

	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZACO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 1 de 3

DESCRIPCIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. TIPO DE DOCUMENTO

Informe de Co-investigación

2. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

Valoración de los servicios eco sistémicos de provisión estudio de caso agua en el municipio de San Bernardo

3. AUTORES

Ederson Horley Bernal Baquero

Miller Esteban Castiblanco Linares

Hamilton Gutiérrez Clavijo

4. UNIDAD QUE PATROCINA LA INVESTIGACIÓN

Programa de Contaduría Pública


5. PÁGINAS

Páginas (89)

6. ANEXOS

7. AÑO

2018

 UDEEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 2 de 3

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES

RESUMEN

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Este trabajo es un proyecto de investigación con metodología descriptiva que se enfoca hacia la valoración del agua en el municipio de San Bernardo

El Municipio de San Bernardo, Cundinamarca; desde su ámbito de acción, genera y obtiene beneficios económicos, que se derivan principalmente de la agricultura, por tal motivo es necesario implementar un método de valoración de este recurso hídrico para establecer el grado de participación desde el punto de vista económico

2. CAPÍTULOS DEL TRABAJO

1. Título
3. Resumen
4. Introducción
5. Materiales y métodos
6. Resultados
7. Discusión
8. bibliografía

	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZACO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 3 de 3

3. METODOLOGÍA

ÁREA: Gestión para el desarrollo local y translocal

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo socioeconómico

NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN: Descriptivo

TIPO DE INVESTIGACION MIXTA: Cualitativo y Cuantitativo

TABLA 1 MUESTRA Y POBLACION

Servicios ecosistémicos de provisión (agua)	Población	Muestra
Ríos	3	2
Quebradas	11	6

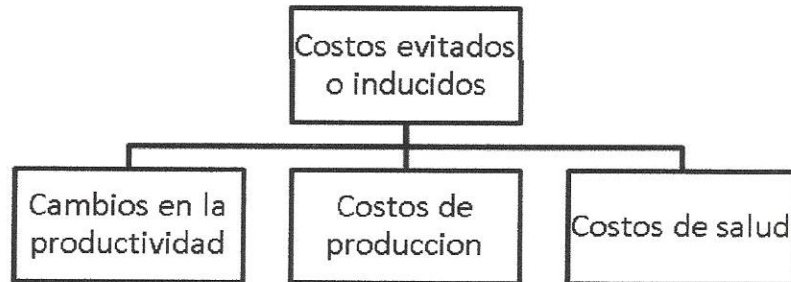
FUENTE: Elaboración Propia

SOFTWARE: La investigación utilizo el programa Microsoft Excel para analizar la información obtenida de los distintos trabajos de campo, ya que es el más común, y la de mayor conocimiento de los investigadores

TECNICAS E INSTRUMENTOS: La valoración económica del agua en el municipio de San Bernardo Cundinamarca se midió bajo los costos de producción

	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZACO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 4 de 3

Ilustración 1 Métodos de costeo de SE



Fuente: Ministerio de ambiente. Guía de aplicación de la valoración económica ambiental 2017

4. RESULTADOS OBTENIDOS

Para comenzar se deben identificar todos los posibles factores de producción del bien o servicio cuyos costos se ven afectados por la variación del parámetro ambiental. Para esto, es importante obtener series estadísticas robustas, de manera que el modelo econométrico pueda recoger el comportamiento cronológico de la productividad y se logre estimar la función de manera confiable. Con esta información se construye el modelo econométrico de los costos de producción, a partir de la función de costo total de la empresa, la cual debe incluir todas las variables asociadas con los factores de producción (capital, trabajo y servicios ecosistémicos); para así, a través de la construcción de un modelo econométrico, estimar el valor marginal del servicio ecosistémico sobre los costos de producción del bien o servicio. (Ministerio de ambiente, 2017)¹

4.1. Método de valoración

Para la aplicación de esta metodología es necesaria una búsqueda exhaustiva de información sobre costes y producciones de las diferentes comarcas objeto de estudio, la información se recolectara teniendo en cuenta las estimaciones de los agricultores de la

¹ Ministerio de ambiente. Guía de aplicación de la valoración económica ambiental. (Bogotá, Colombia) 2017. 1 (12) 12-22

	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZACO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 5 de 3

zona y un ingeniero agrónomo. Una vez se obtenga la información correspondiente, se propone la siguiente ecuación de los señores Juan Pistón y Julio Berbel, donde se suman todos los costos que se generan para producir un producto

$$y = (Xm) + (Xh) + (Xk) + (Xw)$$

Donde Y es el producto que de los diferentes factores de producción: materiales y equipamientos (XM), capital humano (XH), capital propio (edificios, herramientas, vehículos...) (XK) y agua (XW) Si obtenemos una buena estimación de todos los precios y cantidades de cada uno de los factores, la única incógnita es la contribución del factor agua en el valor total del producto, que en si es el objetivo de la investigación: (Xw) (Piston, Bertel- 2015)²

4.2. Valoración del agua

En primera instancia, se estima la cantidad de agua (Metros cúbicos) consumida en una hectárea para determinado cultivo, realizando un análisis de aforo, seguidamente se hace un estudio utilizando la herramienta de tabulación de Excel (dispersión) que determinara la cantidad de agua que se necesita para producir X cantidades de más en un periodo de un año. Por consiguiente mostraremos las ilustraciones

Tabla 2 Tomate de árbol

Cantidad tomate de árbol en kilos	M3 de agua utilizada
45000	312
47500	329
50000	347
52500	364
55000	382

² Piston, Juan. Berbel, julio. Valoración del agua de riego en la cuenca del Guadalquivir. aplicación para el escenario. (Argentina). Congreso de la Asociación Hispano-Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales. 2015.



UDEC
UNIVERSIDAD DE
CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS,
ECONÓMICAS Y CONTABLES

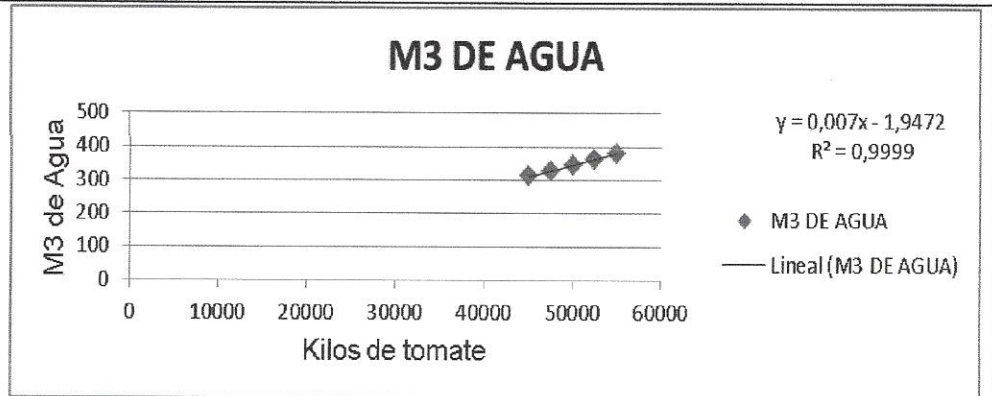
RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (R.A.E)

MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN

CODIGO:rOGM03

VERSION: 2

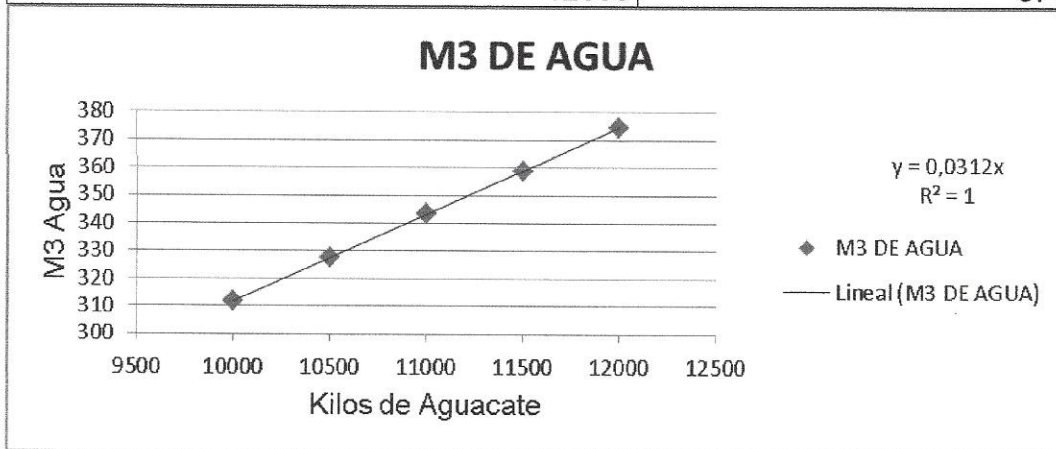
PAGINA: 6 de 3



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Aguacate

Cantidad de aguacate en kilos	M3 de agua utilizada
10000	312
10500	328
11000	343
11500	359
12000	374



Fuente: Elaboración propia



UDEC
UNIVERSIDAD DE
CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS,
ECONÓMICAS Y CONTABLES

CODIGO:rOGM03

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZACO (R.A.E)

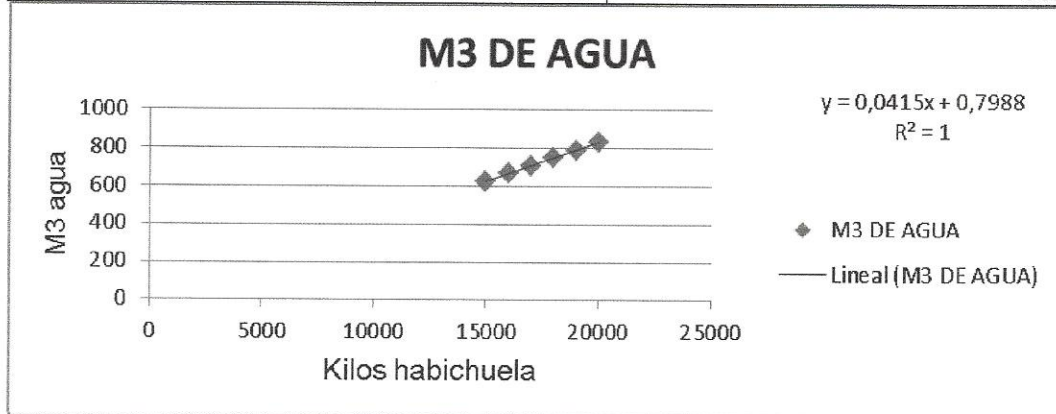
VERSION: 2

MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN

PAGINA: 7 de 3

Tabla 4 Habichuela

Cantidad habichuela en kilos	M3 de agua utilizada
15000	624
16000	666
17000	707
18000	748
19000	790
20000	832




Fuente: Elaboración Propia

Metodología para entender la función:

Teniendo en cuenta las tablas y/o gráficos 6, 7 y 8 se deduce que si se desea producir más kilos de habichuela, tomate o aguacate, necesito más metros cúbicos de agua, debido a que se necesitaría sembrar más plantas, lo que conlleva a más puntos de riego. Este argumento se puede ver soportado por las pendientes positivas del gráfico de dispersión en la que para los 3 productos vienen siendo casi los mismos.

Por otro lado, tenemos el margen de correlación R^2 , este indicador establece que si R^2 es superior a 0,5 significa que si hay una relación, y cuando está por debajo de 0,5 no existe relación alguna, un ejemplo es como decir la relación que existe entre tomar tinto y pasar la materia, tal vez eso nos da 0,2 por lo tanto no hay relación, una no tiene que ver con la otra.

 UDEEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 8 de 3

En el caso de la investigación R^2 en todos los casos nos da $R^2 = 1$ lo que afirma que existe una relación entre producir tomate, habichuela o aguacate con la cantidad de agua necesaria, porque obviamente sin agua, es casi imposible que dé frutos.

4.3. Valoración económica

Para la valoración económica se tomaron 3 cultivos (Tomate de árbol, aguacate, habichuela) los cuales se encuentran cerca de la muestra establecida y se abastecen del agua que fluye por los ríos y/o quebradas de este municipio. Por otro lado, se debe tener en cuenta que esta valoración es para una hectárea de tierra y así mismo el periodo de producción es de 1 año. Además se estima que la producción es la siguiente teniendo en cuenta el análisis de dispersión (ver tablas 2, 3, 4)

Tabla 5 Cantidad a producir

Producto	Cantidad (kilos)
Tomate de árbol	45000
Aguacate	10000
Habichuela	15000

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la producción estimada se pasa a determinar los costos incurridos para producir dichas cantidades


 UDEEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZACO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 9 de 3

Tabla 6 Costos de producción

Costos de producción (ha*año)				
Producto	Preparación del terreno	fertilizantes	Plantas/semilla	Agroquímico
Tomate Árbol	\$ 300.000	\$ 10.000.000	\$ 720.000	\$ 20.000.000
Aguacate	\$ 300.000	\$ 7.500.000	\$ 600.000	\$ 4.500.000
Habichuela	\$ 600.000	\$ 6.000.000	\$ 70.000	\$ 18.000.000

Costos de Producción (ha*año)			
Mano de obra	Infraestructura de riego	Maquinaria	Costo total
\$ 4.500.000	\$ 300.000	\$ 2.000.000	\$ 37.820.000
\$ 3.000.000	\$ 300.000	\$ 2.000.000	\$ 18.200.000
\$ 5.400.000	\$ 400.000	\$ 2.000.000	\$ 32.470.000

Fuente: Elaboración propia

Se despejaron las variables (Xm) materiales y suministros, (Xh) capital humano, (Xk) capital propio. De acuerdo con datos suministrados por personas secundarias a la investigación y que son expertas en el manejo de lo que tienen que ver con el costo mano de obra, la cantidad, y variedad de materiales y agroquímicos al igual que las herramientas junto con la maquinaria utilizada.

Arrojando como resultado que los costos de producción del tomate de árbol son mayores, dado que los costos de sus agroquímicos y fertilizantes son muy altos. ¿Por qué son más costosos? Dado que, se necesita de una gran cantidad de elementos que ayuden al suelo a contrarrestar las prácticas repetitivas de producción.

	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 10 de 3

4.4. Estudio de aforo

En segundo lugar se hace un estudio de aforo para despejar la variable (X_w) valor del agua, en la que se calcula la cantidad y precio de cada metro cubico utilizado para el riego de cultivos. Existe ocasiones en la que los cultivos necesitan más o menos cantidades de agua debido a la cantidad que se quiera producir o por la falta de la lluvia, Por este motivo, los datos que se tomaron corresponden a un promedio durante un periodo de tiempo, que para este caso es un año. El precio del agua se estimara de acuerdo con la referencia de mercado que establece la asociación de usuarios del servicio de agua (ADUSAP) del municipio de San Bernardo. (\$770 x M3)

Tabla 7 Estudio de aforo (Valor del agua)

Costo del agua (ha*año)							
	Hora x seman a	Horas x año	Cant de agua x hora	Medid a	Total m3 x año	Costo m3	Costo Total
Habichuela	12	624	1	m3	624	\$770	\$ 480.480
Tomate	6	312	1	m3	312	\$770	\$ 240.240
Aguacate	6	312	1	m3	312	\$770	\$ 240.240

Fuente: Elaboración Propia

El valor económico del agua para la habichuela es más alto ya que se suele sembrar en terrenos muy secos y gredosos. Por consiguiente, necesita de más horas por semana de riego, aumentando así los costos totales por hectáreas sembradas. En el caso del tomate de árbol y el aguacate, son frutales que necesitan del agua pero no en grandes proporciones y por lo común son más resistentes a las afectaciones del clima.

	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 11 de 3

4.5. Ganancias

En última instancia se comparan los costos vs los ingresos de ventas de los 3 cultivos (tomate de árbol, habichuela, aguacate) en primer lugar tomando como referencia los costos estimados por los campesinos (sin el valor económico del agua) y en segundo lugar los costos estimados por los investigadores (incluyendo el valor económico del agua) para dar un análisis comparativo de lo que se está subestimando. El precio de venta de cada producto se determinó realizando un promedio estimado por los agricultores del año 2017.

Tabla 8 Ganancias estimadas por los Agricultores

CONCEPTO	HABICHUELA	AGUACATE	TOMATE DE ARBOL
Producción * ha (kilos)	15.000	10.000	45.000
Precio de venta x kilo	\$ 3.000	\$ 3.500	\$ 1.200
Ingresos por ventas	\$ 45.000.000	\$ 35.000.000	\$ 54.000.000
Costos totales	\$ 32.470.000	\$ 18.200.000	\$ 37.820.000
Ganancias Est. X agri.	\$ 12.530.000	\$ 16.800.000	\$ 16.180.000

Fuente: Elaboración propia


 UDEEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 12 de 3

Tabla 9 Ganancias estimadas en la investigación

Concepto	Habichuela	Aguacate	Tomate de arbol
Producción * ha (kilos)	15.000	10.000	45.000
Precio de venta x kilo	\$ 3.000	\$ 3.500	\$ 1.200
Ingresos por ventas	\$ 45.000.000	\$ 35.000.000	\$ 54.000.000
Costos totales	\$ 32.470.000	\$ 18.200.000	\$ 37.820.000
Ganancias Est. X agri.	\$ 12.530.000	\$ 16.800.000	\$ 16.180.000
Agua usada (m3 ha-1)	624	312	312
(\$M3)	\$ 480.480	\$ 240.240	\$ 240.240
Ganacias reales	\$ 12.049.520	\$ 16.559.760	\$ 15.939.760

Fuente: Elaboración Propia

Se analiza que el aguacate genera más ganancias respecto a los demás cultivos, bien puede ser porque sus costos de producción son menores además son cultivos tecnificados con buenas prácticas de producción lo que supone un buen precio.

Respecto al uso del agua, si bien es un valor muy pequeño en comparación con los demás costos, para la provisión del agua es muy significativo porque si lo tuvieran presente todos los agricultores de la región que se abastecen de estos ríos, puede que no sea todo el valor estimado, pero una pequeña parte podría marcar la diferencia en cuanto a la conservación, agotamiento y contaminación de estos afluentes, lo que conduciría a una provisión del servicio ecosistémico agua durante años, que podrían beneficiar a generaciones futuras

	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 13 de 3

5. CONCLUSIONES

Las metodologías que se utilizan para valorar servicios ecosistémicos de provisión especialmente el agua pueden ser un aporte importante para las organizaciones gubernamentales encargadas del desarrollo de instrumentos económicos, facilitando el desarrollo de políticas enfocadas en maximizar la productividad del agua en los cultivos agrícolas del país.

La valoración económica resulta particularmente importante, porque permite ver una cara poco conocida en sistemas de producción y constituye un indicador determinante para analizar los efectos que tiene la relación producción/consumo de bienes y servicios ecosistémicos que proveen los ecosistemas en las cuencas Rio Negro y el Pilar, junto con sus micro-cuencas.


Estimar el valor económico del agua podría marcar la diferencia en cuanto a la conservación, agotamiento y contaminación de estos afluentes, lo que nos conduciría a una correcta provisión del servicio ecosistémico agua.

La composición del terreno, las prácticas agrícolas y el tipo de cultivo hace que sean necesarias más o menos cantidades de agua para su producción

6. RECOMENDACIONES

Implementar una tarifa económicamente sostenible para el agua de riego en la que se considere el valor del recurso como tal y no sólo el costo de proveer el servicio.

Guiar a los diferentes usuarios en el proceso de implementación de un sistema de pago por servicios ecosistémicos para que el proceso de transición hacia un valor del agua y que introduzca todos los costos económicos, ambientales y

 UDEEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 14 de 3

sociales Esto significaría una mayor transparencia en la gestión hídrica, participación de los usuarios y valoración del agua

Incentivar la producción agropecuaria sostenible y limpia, este proceso se debe dar para reducir los impactos ambientales y seguir la tendencia de los mercados internacionales y así potenciar la competitividad del sector agrario.

Promover campañas de sensibilización y asistencia técnica a los agricultores del Municipio de San Bernardo en temas como pago por servicios ecosistémicos, cambio climático, buenas prácticas y provisión del agua


Incorporar en futuras investigaciones el cálculo de costos sociales y demás costos ambientales que no se manejaron en esta investigación. Del mismo modo, calcular el valor económico del agua para las demás actividades del sector primario, como minería, ganadería, pesca, etc.

ÁREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

ÁREA: Gestión para el desarrollo global y translocal

LÍNEA: Desarrollo socioeconómico

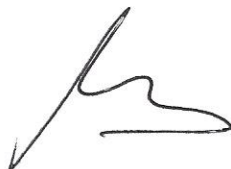
PROGRAMA-TEMA: Contaduría Pública

	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES	CODIGO:rOGM03
	RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (R.A.E)	VERSION: 2
	MONOGRAFÍA – CO-INVESTIGACIÓN	PAGINA: 15 de 3

EVALUACIÓN Y APROBACIÓN

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

Manuel Ricardo González Moreno



FIRMA DIRECTOR

VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE PROVISIÓN
ESTUDIO DE CASO AGUA EN EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO
CUNDINAMARCA

EDERSON BERNAL BAQUERO
HAMILTON GUTIERREZ CLAVIJO
ESTEBAN CASTIBLANCO LINARES

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS ECONOMICAS Y CONTABLES
CONTADURIA PÚBLICA
FUSAGASUGA
2018

VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE PROVISIÓN
ESTUDIO DE CASO AGUA EN EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO
CUNDINAMARCA

EDERSON BERNAL BAQUERO
HAMILTON GUTIERREZ CLAVIJO
ESTEBAN CASTIBLANCO LINARES

ASESOR:
PROFESOR, MANUEL RICARDO GONZALEZ MORENO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS ECONOMICAS Y CONTABLES
CONTADURIA PÚBLICA
FUSAGASUGA

2018

NOTA DE ACEPTACION

JURADO

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a DIOS por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Claudia Patricia Baquero por el apoyo incondicional y siempre brindarme su cariño, A mi padre que me brindó su apoyo económico y a todos mis familiares y compañeros que de una u otra manera estuvieron conmigo a lo largo de esta carrera profesional.

Dedico este trabajo principalmente a DIOS por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Yanet Mireya Clavijo Sorza por el apoyo en los momentos difíciles y siempre brindarme su cariño, A mi padre Fidel Gutiérrez Linares que me brindó su apoyo económico a mi hermano Anderson Gutiérrez, a todos mis familiares, compañeros, que de una u otra manera estuvieron conmigo a lo largo de esta carrera profesional.

Dedico este trabajo principalmente a DIOS por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Olga Lucia Linares Cruz por el apoyo incondicional y siempre brindarme su cariño, A mi padre que me brindó su apoyo económico y a todos mis familiares y compañeros que de una u otra manera estuvieron conmigo a lo largo de esta carrera profesional

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios, a nuestras familias queridas y a todas las personas que de algún modo estuvieron vinculadas con la realización de este proyecto. Gracias por el apoyo, entusiasmo y ánimo que me brindaron durante toda mi carrera.

El presente informe se ha elaborado con el generoso apoyo, tanto práctico como intelectual, de varias personas e instituciones. Sin su asistencia no hubiera sido posible llevarlo a cabo. Los agradecimientos principales son para nuestro asesor el profesor Manuel Ricardo Gonzales por aceptarnos en el semillero de investigación PROCEM hacer parte de él nos permitió realizar nuestra investigación. De igual manera nuestros agradecimientos a ADUSAP a la UMATA De san Bernardo al ingeniero y agrónomo Arley Gutiérrez Linares por la información brindada y permitirnos realizar nuestra investigación.

Agradecimientos a la profesora Fernanda Gálvez quien nos apoyó en el desarrollo de este informe, compartiendo sus conocimientos en búsqueda siempre la calidad de los proyectos.

TABLA DE CONTENIDO

1. TITULO DE LA INVESTIGACION	9
2. RESUMEN	10
3. INTRODUCCION	11
4. MATERIALES Y METODOS	12
4.1. Metodología	12
4.1.1. Tipo de investigación.....	12
4.1.2. Clase de investigación: mixta	12
4.1.3. Población y Muestra.....	13
4.1.4. Software:	13
5. RESULTADOS	14
5.1. Objetivos.....	14
5.1.1. Objetivo general	14
5.1.2. Objetivos específicos	14
5.2. Estado del arte.....	14
5.2.1. Marco de antecedentes	14
5.2.2. Marco referente	25
5.2.3. Marco teórico.....	39
5.2.4. Marco conceptual	51
5.3. Marco legal	55
5.4. Marco geográfico	57
5.5. RESULTADOS	59
5.5.1. Métodos de valoración	59
5.5.2. Instrumento de valoración	62
5.5.3. Aplicación y análisis de los resultados	68
6. DISCUSIÓN	75
6.1. Conclusiones	75
6.2. Recomendaciones	76
7. BIBLIOGRAFIA	77

TABLA DE TABLAS

Tabla 1 Población y Muestra.....	13
Tabla 2 Marco legal	55
Tabla 3 Composición hídrica.....	57
Tabla 4 Red hidrográfica.....	58
Tabla 6 tomate de árbol	65
Tabla 7 Aguacate.....	65
Tabla 8 Habichuela	66
Tabla 9 Rio negro	68
Tabla 10 Rio el Pilar.....	68
Tabla 11 Cantidad a producir.....	70
Tabla 12 Costos de producción	70
Tabla 13 Estudio de aforo (Valor del agua).....	72
Tabla 14 Ganancias estimadas por los Agricultores	73
Tabla 15 Ganancias estimadas en la investigación	74

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Métodos de valoración de SE	59
Ilustración 2 Ciclo del agua	62
Ilustración 3 Sub-métodos de los costos evitados o inducidos	63

1. TITULO DE LA INVESTIGACION

VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE PROVISIÓN
ESTUDIO DE CASO AGUA EN EL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO
CUNDINAMARCA

2. RESUMEN

La contaminación y agotamiento de las cuencas hídricas es un asunto de orden global que cada día adquiere mayor trascendencia a nivel político y social. Sin embargo, al investigar a fondo, se evidencia que no hay un reconocimiento objetivo del costo total de los impactos ambientales asociados al uso del agua por parte de la sociedad. Una situación que obedece en parte al desconocimiento de metodologías para su valoración y a la ausencia de políticas que incentiven al pueblo a mejorar sus prácticas agrícolas.

Palabras clave: impacto ambiental, valoración, agua, agricultura, provisión

ABSTRACT

The pollution and depletion of the watershed is a matter of global order which everyday acquires more importance at the political and social level. However to investigate thoroughly, it is evident that an objective recognition of the total cost of environmental impacts associated with the use of water by society there is. A situation that is due in part to lack of methodologies for their evaluation and the lack of policies that encourage people to improve their agricultural practices.

Key words: environmental impact assessment, water, agriculture, provision

3. INTRODUCCION

Los servicios ecosistémicos, principalmente los de provisión, son importantes ya que todos dependen de los ecosistemas y los servicios que brindan, entre ellos el agua la cual proporciona a los humanos beneficios que contribuyen a mejorar la calidad de vida, surge la necesidad de valorar toda esta riqueza en términos de bienes y servicios ecosistémicos, con el fin de proveer elementos, herramientas y procesos que permitan la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales.

Valorar ecosistemas desde la integralidad, no solo conlleva a conocer lo que se dispone en capital natural o identificar las relaciones sociales que se desarrollan en el municipio de San Bernardo Cundinamarca, sino que también se puede dar un valor no reconocido por las personas a los beneficios, La valoración integral se aborda desde las perspectivas ecológicas, económicas y sociales. Desde lo ecológico, contempla el reconocimiento de los ecosistemas que los proveen; lo social indaga sobre el grado de integridad que recurre a las apreciaciones de los actores involucrados y desde lo económico incorpora métodos de valoración económica para determinar la viabilidad técnica y política.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. Metodología

4.1.1. Tipo de investigación

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA: La investigación es de tipo descriptiva porque se va a conocer las situaciones, costumbres, y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de la situación real de las personas, grupo o comunidades. Para el caso se describieron las variables que componen todo lo que es una valuación de servicios ecosistémicos.

La meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Se recogerán los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponiéndola y resumiéndola de manera cuidadosa y luego analizaremos minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento

4.1.2. Clase de investigación: mixta

INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: La metodología cualitativa, como indica su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible. En investigaciones cualitativas se debe hablar de entendimiento en profundidad en lugar de exactitud: se trata de obtener un entendimiento lo más profundo posible.

INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA: Surge en los siglos XVIII y XIX, en el proceso de consolidación del Capitalismo y en el seno de la Sociedad Burguesa Occidental. Con la finalidad de analizar los conflictos sociales y el hecho económico como Universo complejo. Inspiradas en las Ciencias Naturales y estas en la física Newtonianas a partir de los conocimientos de Galileo. Con Claude Saint Simón y Augusto Comte surge la Sociología como Ciencia.

Su racionalidad está fundamentada en el Cientificismo y el Racionalismo, como posturas Epistemológicas Institucionalistas. Profundo apego a la tradicionalidad de la Ciencia y utilización de la neutralidad valorativa como criterio de objetividad, por lo que el conocimiento está fundamentado en los hechos, prestando poca atención a la subjetividad de los individuos. Su representación de la realidad es parcial y atomizada. El experto se convierte en una autoridad de verdad.¹

4.1.3. Población y Muestra

Tabla 1 Población y Muestra

Servicios ecosistémicos de provisión (agua)	Población	Muestra
Ríos	3	2
Quebradas	11	6

Fuente: Elaboración propia: Hamilton Gutiérrez

4.1.4. Software:

La investigación utilizo el programa Microsoft Excel para analizar la información obtenida de los distintos trabajos de campo, ya que es el más común, y el de mayor conocimiento los investigadores

¹ HERNANDEZ SAMPIERI R, FERNANDEZ COLLADO C, Metodología de la investigación, quinta edición, editorial MC GRAW Hill. Chile. Marzo 2016. Citado el 24 de agosto del 2018
Internet: <http://investigacionmixtablog.blogspot.com/>

5. RESULTADOS

5.1. Objetivos

5.1.1. Objetivo general

Valorar los servicios ecosistémicos de provisión de agua, en el municipio de San Bernardo Cundinamarca

5.1.2. Objetivos específicos

Identificar las metodologías que se utilizan para valorar servicios ecosistémicos de provisión

Establecer una metodología o instrumento para medir los servicios ecosistémicos de provisión el agua

Aplicar el instrumento de medición

5.2. Estado del arte

5.2.1. Marco de antecedentes

Según los autores Christian Little, Antonio Lara en su investigación realizada en la universidad austral de Chile titulada (Restauración ecológica para aumentar la provisión de agua como un servicio ecosistémico en cuencas forestales del centro-sur de Chile) resaltan que la provisión del agua en las cuencas hidrográficas son de los servicios más importantes para el bienestar de las personas, y finalmente agrega que es necesario avanzar urgentemente en el conocimiento científico y su divulgación social. Es por ello que la investigación busca dar a la sociedad, una

idea de que nuestro activo máspreciado es el agua, por lo tanto tiene un valor el cual no se puede desconocer²

Patricia Kandus, Natalia Morandeira y Facundo Schivo en su trabajo Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná, aporta que la provisión de bienes y servicios ecosistémicos a la sociedad depende del mantenimiento de la integridad ecológica de los humedales. Además los autores definen el término integridad ecológica como la capacidad de soportar y mantener una comunidad de organismos con una estructura (composición de especies, diversidad biológica, características del suelo entre otros), de lo que se puede deducir que en San Bernardo para hacer una correcta provisión se tienen que proteger los humedales del páramo del sumapaz y los que se encuentren dentro del mismo³

El señor JOSÉ ESTEBAN CASTRO realizo una investigación que lleva como nombre Agua y gobernabilidad en la que hace una crítica al sector público en donde señala que a partir de los años 80 el estado abandono las metas universales adoptadas en el siglo XIX reemplazándolas por valores de mercado donde se intenta redefinir el estatus del agua transformando su carácter de bien público y derecho social universal en bien privado sujeto a las reglas del libre mercado y termina diciendo que le agua llanamente hablando se convirtió en una mercancía y negocio del sector público, desde este punto de vista se afirma que si bien estamos buscando un valor monetario, por el uso del agua esto no quiere

² LARA, Antonio. LITTLE Christian. Restauración ecológica para aumentar la provisión de agua como un servicio ecosistémico en cuencas forestales del centro-sur de Chile (online). (Valdivia, Chile). Ene. 2010 (citada 16 Ago, 2018).

Internet: (https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002010000300001&script=sci_arttext&tlng=pt)

³ KANDUS, Patricia. MORANDEIRA, Natalia. SCHIVO Facundo. Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná (online).-1ª edi. (Buenos Aires, Argentina). Oct. 2010 (citada 16 Ago, 2018)

Internet: (http://www.produccion-animal.com.ar/regiones_ganaderas/27-Ecosist_del_Delta-2010.pdf)

decir que la administración lo tome como un negocio lucrativo si no como una remuneración por el uso del servicio. ⁴

En la investigación Diseño y gestión adaptativa de un programa de pagos por servicios ecosistémicos, de los autores R. Madrigal Ballesteros y F. Alpízar Rodríguez, aplican y/o implementan un programa de pagos en donde los finqueros reciben una bonificación de acuerdo al tipo y cantidad de cambios que logran en los sistemas productivos, aportando que las principales fuentes hídricas se encuentran en las fincas donde se desarrollan actividades económicas como agricultura, la ganadería, y turismo. Lamentablemente, estas fuentes son afectadas negativamente por actividades como el uso inadecuado del suelo, la tala ilegal, la quema y la contaminación con aguas mieles y otros desechos. De tal manera esta investigación es especialmente para que los dueños de la tierra tomen decisiones de producción, agrícola o forestal, acordes con el bienestar social, asociados con la provisión de recursos hídricos. En el municipio de san Bernardo estas son las principales variables que a diario afectan las fuentes hídricas y sería bueno que esta iniciativa la pongan en practica ⁵

Carlos E. Oyarzun, Laura Nahuelhual, y Daisy Núñez realizan un artículo titulado Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica en el cual abordaron un tema que nos parece de vital importancia para nuestra investigación y es el hecho de que muchos de los servicios ecosistémicos no son considerados en la toma de decisiones en materia

⁴ CASTRO, José Esteban. Agua y Gobernabilidad (ONLINE). –1ª edi. (Caracas, Venezuela). Feb. 2008. (citada 16 Ago, 2018)

Internet: (http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-25082005000200002)

⁵ MADRIGAL Ballesteros, R. ALPIZAR Rodríguez, F. Diseño y gestión adaptativa de un programa de pagos por servicios ecosistémicos en Copán Ruinas, Honduras. -1ª edi. (Copán Ruinas, Honduras). Mar 2008. (citado 16 Ago 2018)

Internet: (http://www.inia.es/gcontrec/pub/079-090-diseno_1208252178171.pdf)

ambiental, porque no han sido cuantificados en términos físicos ni han sido valorados económicamente, por lo tanto, una vez realizado el proceso de valoración económica, resulta imprescindible poder internalizar los valores económicos de los servicios ecosistémicos en sistemas formales de mercado⁶

Los autores Emma Sofía Corredor Camargo, Jorge Armando Fonseca Carreño y Edwin Manuel Páez Barón de la UNAD en su artículo Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano, señalan que Los beneficios y las comodidades de la sociedad se han obtenido a costos muy altos, puesto que el uso constante y la degradación de los servicios de los ecosistemas, genera, entre otros aspectos, un mayor riesgo de cambios no lineales y la acentuación de la pobreza de algunos grupos humanos, adicionando que los beneficios para las generaciones venideras están disminuyendo de forma acelerada e incluso para la mitad del siglo XXI la degradación de los servicios ecosistémicos podría empeorar considerablemente siendo estos un obstáculo para la consecución de los objetivos de desarrollo del milenio. Esta investigación no se funda en torno a los servicios de regulación, pero se debe tener en cuenta ya que estos influyen de tal manera en los de provisión ⁷

Machicado, Carlos Gustavo; Muriel H., Beatriz; Jemio M., Luis Carlos autores del trabajo Aporte de los servicios ecosistémicos silvícolas a la economía Boliviana para la investigación parece de relevancia el hecho de que se cuestionan la

⁶ OYARZUN, Carlos E. NAHUELHUAL, Laura. NUÑEZ, Daisy. Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. -1ª edi. (Santiago, Chile) Revista Ambiente y desarrollo de CIPMA. (ABR 2008). (Citado 16 de Ago del 2018)
Internet:(http://www.uvm.edu/~jfarley/UFSC/literatura/literatura%20em%20portugues/sa_bosque_producao_agua_valoracao_econ_chile.pdf)

⁷ CORREDOR, Emma Sofía. FONSECA, Jorge Armando. PAEZ, Edwin Manuel. artículo Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano. -3ª edi. (Tunja, Boyacá) Revista de Investigación Agraria y Ambiental. Junio 2012. (citado 16 Ago 2018)
Internet: (<http://hemeroteca.unad.edu.co/entrenamiento/index.php/riaa/article/view/936/934>)

contribución de los servicios ecosistémicos al Producto Interno Bruto (PIB) y citan el Manual de cuentas nacionales de naciones unidas, donde ellos consideran que los servicios ecosistémicos ya están contabilizados dentro del PIB y por ende lo que se necesita es descomponer el excedente bruto de explotación en capital físico y capital natural a fin de obtener la renta del recurso natural⁸

Para los autores Patricia Balvanera y Helena Cotler en su trabajo Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos comienzan su investigación dándonos unos datos que no eran de nuestro conocimiento como por ejemplo que hemos convertido 25% del planeta en terrenos de cultivo, tomamos 25% del agua que fluye en nuestro ríos, hemos destruido o degradado 40% de los arrecifes coralinos y 35% de los manglares, hemos contribuido a que los contenidos de nitrógeno en nuestros ríos y mares se dupliquen y los de fósforo triplicado, y que la concentración de CO₂ en la atmosfera, y finalizan diciendo que somos responsables de la extinción de más de 100 especies por año. De lo anterior nos surgen preguntas en relación a si estos cambios, además de tener consecuencias negativas sobre el funcionamiento de los ecosistemas del planeta, resultarán negativas también para los seres humanos⁹

Jerarquización y mapeo de pastizales según su provisión de servicios ecosistémicos, es una investigación que se realizó en Brasil por Pedro Laterra, M. Eugenia Orúe, Daniela K. Zelaya, Gisel Booman & Fabián Cabria como resultado de este trabajo ellos manifiestan que los servicios ecosistémicos han comenzado

⁸ MACHICADO, Carlos Gustavo; MURIEL H., Beatriz; JEMIO M., Luis Carlos. Aporte de los servicios ecosistémicos silvícolas a la economía Boliviana. (La Paz, Bolivia) Nov 2010. . (citado 16 Ago 2018)

Internet: (<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/45688/1/642202869.pdf>)

⁹ BALVANERA, Patricia. COTLER Helena. Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. -1ª edi. (Ciudad de México, México) Dic 2008. (citado 16 Ago 2018)

Internet: (<http://www.redalyc.org/html/539/53908502/>)

a ser un criterio relevante para la toma de decisiones sobre uso y manejo de la tierra en distintos países del mundo y como reacción a este ideal es necesario utilizar métodos de valorización de bienes y servicios ecosistémicos, que sean de gran ayuda para la toma de decisiones a largo y corto plazo. Finalmente nos dicen que es muy necesario crear un modelo objetivo para manejo o planificación del uso de la tierra que consideren otras funciones dependientes según la escala del área estudiada¹⁰

Biodiversidad, umbrales ecosistémicos, resiliencia y degradación forestal realizado por Markku Simula y Eduardo Mansur los autores de este artículo describen que la composición y naturaleza de los ecosistemas forestales varía a lo largo del tiempo en consonancia con las perturbaciones naturales y los cambios en el régimen climático, agregando que un ecosistema en estado estable puede producir toda una gama de bienes y servicios afines que son objeto de valorización por el hombre, y para terminar consideran que la biodiversidad es el sostén de la mayor parte de bienes y servicios ecosistémicos y que la pérdida de estos afectaría negativamente la capacidad productiva de los bosques y así mismo las actividades económicas de un país. En San Bernardo la economía gira en torno a los servicios que nos ofrece la biodiversidad como por ejemplo la tala de árboles, una de las tantas actividades que allí se desarrollan para producir beneficios económicos.¹¹

¹⁰ LATERRA, Pedro. ORUE, Eugenia. ZELAYA, Daniela. BOOMAN Gisel. CABRIA, Fabián. Jerarquización y mapeo de pastizales según su provisión de servicios ecosistémicos. -1ª edi. (Brasilia, Brasil). 2009. (citado 16 de Ago 2018)

Internet:

(https://www.researchgate.net/profile/Valerio_Pillar/publication/233386865_Dinamica_dos_campos_no_sul_do_Brasil_durante_o_Quaternario_Tardio/links/09e415139084e01e55000000/Dinamica-dos-campos-no-sul-do-Brasil-durante-o-Quaternario-Tardio.pdf#page=130)

¹¹ SIMULA, Markku. MANSUR, Eduardo. Biodiversidad, umbrales ecosistémicos, resiliencia y degradación forestal. -1ª edi. (Yokohama, Japón) Feb 2011. (citado 16 Ago 2018)

Según el autor Andrés Felipe Beltrán, el aporte al tema de investigación es la importancia de los servicios hidrológicos la cual es relevada por los beneficios en la modificación de cada uno de sus atributos, el autor afirma que el usos de agua municipal, agrícola e industrial, se caracterizan por estar regulados por mercados, donde el precio del agua sólo representa los costos de la energía requerida para su extracción, la amortización de la infraestructura hídrica, los costos de operación y distribución. La asignación del recurso agua en estos mercados ha tenido como consecuencia el agotamiento y la contaminación del agua, debido a que no considera el valor de largo plazo del recurso, así como los valores de existencia y legado; es decir, el valor de no uso: por último define que la valoración de los servicios hidrológicos de los ecosistemas incluye los valores de uso y no uso ¹²

Pagos por Servicios Ambientales y Desarrollo Económico: perspectivas y retos investigación realizada por Erick Gómez. Nos cita aun economista francés Jean Baptiste Say, que dice “el viento que mueve los molinos, y aún el calor del sol, trabajan para nosotros; pero, felizmente nadie ha podido decir todavía: el viento y el sol son míos, y los servicios que ellos rinden deben pagármelos” desde entonces, la concepción económica de los ecosistemas y de los servicios que estos generan a la sociedad ha experimentado cambios fundamentales. Afirmando que los servicios de los ecosistemas han dejado de ser percibidos como dones gratuitos de carácter público, y en la actualidad asistimos a su creciente incorporación en el mercado mediante diversos mecanismos financieros.¹³

¹² BELTRAN, Luis F. Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S.: Una valoración contingente del uso de agua municipal. (Guadalajara, México) Jun 2010. (citado 16 Ago 2018)

Internet: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73722010000100005&script=sci_arttext

¹³ GOMEZ, Erick. Pagos por Servicios Ambientales y Desarrollo Económico: perspectivas y retos investigación. -3ª edi. Revista española de estudios agrosociales y pesqueros. (Madrid, España) Ene 2011. (citado 16 Ago 2018) Internet: (https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Munoz-Pina/publication/260021326_Retos_de_la_Focalizacion_del_Programa_de_Pago_por_los_Servicios_Ambientales_en_Mexico/links/571aa2d908ae408367bc8f15/Retos-de-la-Focalizacion-del-Programa-de-Pago-por-los-Servicios-Ambientales-en-Mexico.pdf#page=29)

Servicios ecosistémicos y financiamiento de la conservación privada investigación realizada por Claudia Sepúlveda, Pablo Villarroel estos autores nos proponen en un proyecto que realizaron ampliar el enfoque de retribución por servicios ecosistémicos, particulares de las áreas privadas que ellos han denominado “comunidades de conservación” con el objetivo de ampliar hacia nuevos usuarios los servicios ecosistémicos en especial, el acceso a infraestructura para la recreación en áreas naturales– y, por otro lado, aumentar los aportes financieros que estas reciben y que les permitan cumplir con los objetivos de conservación de la biodiversidad para los que fueron creadas.¹⁴

Helena García, en su trabajo Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el Páramo de Santurbán nos da una gran reflexión y es el hecho que define a los páramos como el servicio ambiental de mayor provisión y regulación de las cuencas hídricas debido a sus características de captación y filtración de grandes cantidades de agua que dan origen y alimentan fuentes superficiales y subterráneas. Así mismo, la investigadora agrega que El Páramo guarda y surte de agua limpia y constante a las partes bajas, prestándole servicio a la comunidad rural, como por ejemplo, como fuente de alimentación de sistemas de riego, así como sirve a la población urbana como fuente de agua potable. De tal manera, se tomó como referencia ya que en el municipio contamos con uno de los más grandes paramos del mundo, y al igual que el páramo de Santurbán, ofrece los mismos servicios ¹⁵

¹⁴ SEPULVEDA, Claudia. VILLARROEL, Pablo. Servicios ecosistémicos y financiamiento de la conservación privada investigación (Valdivia, Chile) 2013 (citada el 16 Ago del 2018) Internet: (http://www.cipmachile.com/web/200.75.6.169/RAD/2006/1_sepulveda-villarroel.pdf)

¹⁵ GARCIA, Helena. Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el Páramo de Santurbán. Centro de investigación económico y social (Cúcuta; Colombia) Feb 2013 (citada en Ago 16 del 2018) Internet: (<http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/332>)

Angeles Villavicencio en su trabajo propuesta metodológica para un sistema de pago por servicios ambientales aporta que el pago de servicios ambientales es una compensación económica destinada a los poseedores y propietarios por mantener las condiciones ambientales de los ecosistemas que proporcionan servicios para el bienestar y calidad de vida de población usuaria además en un ejemplo dice que se les debe pagar a los propietarios-poseedores de bosques por conservar la cobertura forestal, las funciones de regulación atmosféricas e hídricas, conservar suelos, evitar procesos erosivos para proteger cuencas y garantizar las condiciones naturales de los hábitats de flora y fauna, captura de carbono, conservación forestal para generación de agua, entre otros.¹⁶

Se encontró otra investigación de Patricia Balvanera y Helena Cotler, este trabajo tiene como finalidad la toma de decisiones en la cual ellas concluyen que el estudio de los servicios ecosistémicos así como sus aplicaciones a la toma de decisiones es un área creciente con amplias perspectivas para el futuro, de esta manera modificar los patrones actuales de uso de los recursos hacia un desarrollo más sustentable; finalmente terminan diciendo que las contribuciones compiladas en esa investigación sirvan para inspirar estudiantes, investigadores para la generación de nuevos conocimientos, de nuevas alternativas para asegurar la provisión de los servicios ecosistémicos o de aplicaciones del conocimiento actual hacia la toma de decisiones. Sin lugar a dudas, la toma de decisiones ambientales, es fundamental para la ejecución de proyectos y en primera

¹⁶ VILLAVICENCIO, Ángeles. Propuesta metodológica para un sistema de pago por servicios ambientales. (México) Ago 2012 (citado el 16 de Ago del año 2018) Internet: (<http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/790/891>)

instancia se tiene que observar la factibilidad ecológica y/o ambiental y de ahí si lo demás ¹⁷

María Verónica Morales Zárate en su trabajo Valor de existencia del servicio ecosistémico hidrológico en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México desarrolla que Los problemas relacionados con el ambiente y la gestión de los recursos naturales pueden ser abordados mediante la aplicación de incentivos de mercado que provengan de instrumentos económicos sumando que de esta manera se pretende reducir los efectos negativos que pudiese acarrear el uso de los recursos naturales, como es la contaminación derivada de los procesos productivos. De esta forma, “los instrumentos económicos sirven a la integración de la política ambiental y la política económica de un país” (Paulus, 1995; Ortega, 2006) y para finalizar argumenta que el agua, como recurso, tiene diferentes valores de uso: doméstico, industrial y agrícola, que cuentan con mercado; el valor de largo plazo y los valores de no uso (el agua subterránea) no son contemplados por el mercado. En este sentido, la asignación del agua subterránea considerando sólo los valores de uso ha conducido al consumo excesivo, por ende, a su disminución en cantidad o calidad.¹⁸

Los autores Pedro Laterra, Fabiana Castellarini y Eugenia Orúe en su trabajo un protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la integración con su valor social Afirman que los métodos de valoración monetaria procuran revelar el valor económico de los SE que por su carácter público no cotizan en el

¹⁷ BALVANERA, Patricia. COTLER, Helena. Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones (Morelia, México) 2009. (citado el 16 de Ago del año 2018) Internet: (file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-LosServiciosEcosistemicosYLaTomaDeDecisiones-2873779.pdf)

¹⁸ MORALES, María V. trabajo Valor de existencia del servicio ecosistémico hidrológico en la Reserva de la Biosfera (Baja California). -1ª edi. Dic 2012 (citado el 16 Ago del 2018) Internet: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73722013000200005&script=sci_arttext

mercado, suponiendo que los valores revelados reflejan una porción importante de los beneficios provistos por los ecosistemas a la sociedad. Añade que la valoración monetaria permite discutir y fundamentar las políticas públicas sobre uso de la tierra en términos fácilmente comprensibles para los distintos grupos de interés, y analizar las decisiones alternativas sobre uso de la tierra en términos de costo-beneficio. Finalmente termina su intervención manifestando que los métodos de valoración estrictamente monetaria son capaces de proveer estimaciones aun donde el conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas es insuficiente¹⁹

Pablo Imbach , Luis Molina , Bruno Locatelli , Lenin Corrales en su investigación Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos hidrológicos al cambio climático en Mesoamérica Mencionaron que el agua es crucial para la sociedad y el cambio climático pone en peligro el acceso por cambios en la cantidad (escasez o exceso) y la calidad de agua. Por lo tanto, los servicios hidrológicos de los ecosistemas deberían ser considerados en las políticas de varios sectores económicos de la sociedad tales como el sector de agua potable, hidroenergía, transporte, turismo, industria y pesca, añadiendo que la urgencia de la adaptación de la sociedad al cambio climático puede permitir reexaminar problemas de conversión y degradación de ecosistemas con una nueva visión, nuevas motivaciones e implicación de sectores normalmente lejanos al tema de los ecosistemas.²⁰

¹⁹ LATERRA, Pedro. CASTELLARINI, Fabiana. ORUE, Eugenia. protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la integración con su valor social. -4ª edi. (citado el 16 Ago del 2018).

Internet:

(https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/libro_serv_ecosist/pdf/Capitulo_16.pdf)

²⁰ IMBACH, Pablo. MOLINA, Luis. LOCATELLI, Bruno. CORRALES, Lenin. Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos hidrológicos al cambio climático en Mesoamérica (San José, Costa Rica). Ene 2008. (citado el 16 de ago. de 18) Internet:

(https://www.researchgate.net/profile/Celia_Martinez-Alonso/publication/235345589_Adaptacion_al_cambio_climatico_y_servicios_ecosistemicos_en_America_Latina/links/00b7d5140640d3fe2a000000.pdf#page=33)

(https://www.researchgate.net/profile/Celia_Martinez-Alonso/publication/235345589_Adaptacion_al_cambio_climatico_y_servicios_ecosistemicos_en_America_Latina/links/00b7d5140640d3fe2a000000.pdf#page=33)

Josué león en su trabajo El pago por el servicio ambiental hídrico en la cuenca del río Copán, Honduras determina que es necesario establecer una normativa legal local que brinde sustento y credibilidad a estos mecanismos (pago por servicio ambiental). En este sentido, se debe definir y aprobar un Reglamento en la Constitución. Para la investigación este tema es relevante para realizar una provisión de servicios ecosistémicos, ya que aquí puede estar todo estrictamente reglamentado y fijado por una ley, norma, decreto, etc.²¹

5.2.2. Marco referente

Jorge Maldonado y Rocío Moreno para el año 2013 realizaron una investigación acerca de la Valoración económica del subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia: un análisis para formuladores de política desde un enfoque multi-servicios y multi-agentes en el cual expone que para realizar una provisión económica a los servicios ecosistémicos se necesitan utilizar varios métodos e incluir varios agentes los cuales tienen que empezar por las comunidades locales quienes juegan un papel importante ya que estas otorgan a las unidades socio-ecológicas, los paisajes que rodean sus territorios y su disponibilidad a aceptar restricciones en el acceso y uso de los recursos, para garantizar mejoras en la provisión de servicios de abastecimiento en el mediano plazo. En San Bernardo se

²¹ LEON, Josué. El pago por el servicio ambiental hídrico en la cuenca del río Copán, Honduras (Copan. Honduras) Feb 2012 (citado el 16 de ago. de 18) Internet: (<http://www.sidalc.net/REPDOC/A2983E/A2983E12.PDF>)

les debe otorgar la provisión de SE a las comunidades cercanas a estos ecosistemas dado que ellos son los directos beneficiados.²²

Alexis Vásquez de la universidad de Santiago de Chile en un artículo que publicó en la revista de geografía norte grande titulado Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades, nos manifiesta que El desarrollo de las ciudades ha involucrado naturalmente la pérdida de ecosistemas por acciones humanas directas, tales como, reemplazo de humedales, bosques, praderas y zonas ribereñas por edificaciones, y también indirectas derivadas de la actividad humana, como explotación de recursos naturales y contaminación ambiental. La pérdida de ecosistemas y la alteración de su estado y funcionamiento producen necesariamente también una disminución y pérdida en la provisión de SEs en un determinado territorio. Esto supone en el territorio una pérdida global de su capacidad para, por ejemplo, (1) purificar el aire por medio de la fijación de carbono, la retención de material particulado atmosférico y la producción de oxígeno, (2) servir de hábitat a especies de vida silvestre, (3) controlar el exceso de escurrimiento y los consecuentes problemas de erosión e inundaciones, (4) moderar las temperaturas del aire, y (5) la capacidad para mantener ciclos ecológicos, etc. Para finalizar dice que estos factores necesarios para la conservación de la vida no los protegemos y mucho menos los valoramos económicamente. Desafortunadamente los agricultores de la región, cada vez más reemplazan estos ecosistemas por la agricultura, la ganadería, el turismo, sin observar o tener en cuenta las complicaciones que llegan a generar estas en el desarrollo de la sociedad ²³

²² MALDONADO, Jorge. MORENO, Rocío. Valoración económica del subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia. (Bogotá, Colombia) (Universidad de los Andes) 2013 (Citado el 16 de Ago del 2018) Internet: (<http://bdigital.unal.edu.co/39529/1/1020403076.2014.pdf>)

²³ VASQUEZ, ALEXIS. Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades. la revista de geografía norte grande. MAY 2016. (Citado el 17 AGO 2018). Internet: (https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34022016000100005&script=sci_arttext)

En el artículo escrito por Gianluca Grilli (La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales), aclara que el valor de los bienes y servicios suministrados por ecosistemas naturales no se incluye, a menudo, en el proceso político de toma de decisiones sobre manejo de recursos naturales. Esto, debido a que muchos beneficios no se llegan a comercializar, agregando que los bosques se ven afectados por la masiva tala de árboles para uso comercial sin tener en cuenta el impacto ambiental en las redes hidrográficas y en el funcionamiento de los ciclos hidrológicos, afectando al suministro de agua tanto para uso doméstico como para uso industrial. La alcaldía de San Bernardo debería adoptar un reglamento que ayude a la toma de decisiones de sus campesinos, para que sus actividades no afecten el suministro de agua ²⁴

Piñeiro, G; Pinto, P; Arana, S; Sawchik, J; Díaz, J; Gutiérrez F. y Zarza, R. realizaron un artículo en Uruguay donde hablan de la integración ecológica con la producción agrícola y es el hecho de que muchos campesino en este país, en los últimos años, siembran cultivos para otros fines lo cual ha cobrado especial relevancia. Los cultivos empiezan a ser sembrados con los objetivos de contrarrestar los impactos ambientales en los servicios ecosistémicos deteriorados, tales como: la protección contra la erosión (cultivos de cobertura); la incorporación de materia orgánica (abonos verdes) entre otros. Además expresan que las funciones son muchas y diversas, pero apuntan a proveer uno o varios servicios ecosistémicos de interés, terminan su intervención expresando que La clave del éxito de estos cultivos de servicios será la utilización de la energía no

²⁴ GRILLI, Gianluca. (La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales. (Bolzano Italia) OCT 2015. (citado el 17 AGO del 2018) Internet: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002016000100005&script=sci_arttext)

interceptada por los cultivos de cosecha y su canalización hacia la provisión de servicios ecosistémicos.²⁵

Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hidrológicos en Perú una investigación realizada por los autores Marcela Quintero, Piedad Pareja, donde parece importante la citación que hacen del banco mundial, en la que esta entidad en el año 2000 ya empieza a preocuparse por el pago de servicios ambientales por lo podemos pensar que este tema ya se viene trabajando de muchos años atrás. Más adelante para el 2005 otra entidad (wunder) dice que estos pagos deben ser voluntarios, mediante una negociación privada entre los actores afectados, asegurando la provisión de servicio ambiental por medio de un uso adecuado de la tierra. Como resultado de esta negociación se llega a un “precio justo” por el servicio ambiental, con el fin de crear un mercado o por lo menos cubrir los costos de oportunidad del cambio en el manejo de la tierra, que son necesarios para la provisión adecuada del servicio ambiental²⁶

P. Gutiérrez, Suárez, M.R. Vidal-Abarca¹ autores de la investigación Evaluación de los servicios ecosistémicos de un socio-ecosistema singular a través de la historia donde enfatizan que los sistemas sociales han co-evolucionado históricamente, conformando un sistema integrado del ser humano en la naturaleza que se denomina socio-ecosistema (Blondel 2006; Martín-López et al. 2009). A demás que el sistema social se beneficia de los servicios generados por

²⁵ PIÑEIRO, G; PINTO, P; ARANA, S; SAWCHIK, J; DÍAZ, J; GUTIÉRREZ F. Y ZARZA, R. integración ecológica con la producción agrícola. (Estanzuela, Uruguay) 2014. (citado el 17 de Ago de 2018). Internet: (https://scholar.google.es/scholar?q=provision+de+servicios+ecosistemicos&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2013&as_yhi=2018)

²⁶ QUINTERO, Marcela. PAREJA Piedad. Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hidrológicos en Perú. (Lima, Perú) Dic 2015 (citado el 17 de agosto de 2018) Internet: (https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/70062/CUELLOS_BOTELLA_PERU_2015_rev2.pdf?sequence=3)

los ecosistemas, ya que el flujo de servicios influye en el bienestar humano y, a su vez, el sistema social desarrolla acciones (pesca, agricultura, etc.) o intervenciones (restauración, conservación, etc.) que modifican directa o indirectamente el funcionamiento y estructura de los ecosistemas, pudiendo alterar el flujo de servicios ²⁷

Afirman que existe una estrecha relación entre el bosque nativo y la producción de agua. Dicha relación ha sido ampliamente discutida a partir de los escritos originales de Albert (1906) agregando que en investigaciones actuales (Oyarzún *et al.* 2005, Sherrouse *et al.* 2011) dan cuenta del valor del bosque nativo como un ecosistema que mantiene y regula los flujos hidrológicos. Adicionalmente, el alto valor otorgado al bosque nativo y recursos hídricos está determinado por la influencia de la existencia de sitios y espacios de significación cultural como los resguardos. Por consiguiente, la baja disponibilidad de superficie de bosque nativo de las cuencas hídricas le otorga una alta valoración por parte de las personas que habitan dentro del área y de aquellas que de manera indirecta se vinculan con este recurso. Por otro lado, la baja asignación de servicios ecosistémicos en los terrenos agrícolas, praderas y plantaciones, ocasiona un detrimento en la provisión de servicios ecosistémicos que brindan bienestar a las personas. En San Bernardo existe una baja asignación que se da por la invasión de la actividad agrícola en el territorio, la cual ha sido asumida como la causante de la pérdida o disminución progresiva de servicios ecosistémicos asociados a las economías de subsistencia locales.²⁸

²⁷ GUTIERREZ, P. SUAREZ, M. VIDAL, M. Evaluación de los servicios ecosistémicos de un socio-ecosistema singular a través de la historia. (Artículo publicado en Open Access bajo los términos de Creative Commons attribution Non Comercial License), (Murcia, España) Dic 2015. (Citado el 17 de ago. de 18)

Internet: (file:///C:/Users/User/Downloads/1102-3654-1-PB.pdf)

²⁸ ESSE Carlos, VALDIVIA Paulo Modelo de análisis espacial multi-criterio (AEMC) para el mapeo de servicios ecosistémicos en cuencas forestales del sur de Chile (Temuco, Chile) Ago 2014

Gaspari, Fernanda J; A. Romina Díaz Gómez; María Isabel Delgado; Gabriela E. Senisterra en su trabajo Evaluación del Servicio Ambiental de provisión hídrica en cuencas hidrográficas del sudeste bonaerense. Argentina expone que la agricultura utiliza más del 70 % del agua dulce disponible, intensificando la competencia que existe por el uso del recurso hídrico con otros sectores de la económica como industrias y consumo humano generando posibles déficits. Sumando ellos que ante escenarios de déficit hídrico surge la necesidad de incrementar la eficiencia en el uso del recurso, por ejemplo por medio de mejores tecnológicas aplicables al riego y/o estableciendo nuevas estrategias para generar información que permita hacer un uso más eficiente del agua.

Por otro lado, indica que la provisión hídrica es un servicio ambiental que contribuye al bienestar de la sociedad, garantizando el desarrollo de la agricultura bajo riego, industria y consumo de la población. No sólo depende del clima y de la configuración topográfica y geológica, sino también de la vegetación que ocupa las cuencas hidrográficas y de su forma de uso y conservación.²⁹

Medina Peña, R., Domínguez Junco, O., & Medina de la Rosa, R. E en su trabajo titulado Fundamentos jurídico-metodológicos para un sistema de pagos por servicios ecosistémicos en bosques del Ecuador aborda el tema legislativo y jurídico con respecto al medio ambiente afirmando que La protección jurídica del medio ambiente es hoy una necesidad universalmente reconocida; en efecto, aportan que utilizando bases legislativas y jurídicas del derecho ambiental se debe regir el sistema de pago por servicios ecosistémicos de esta manera

(Citado el 17 de ago. de 18) Internet: (https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002014000300004&script=sci_arttext)

²⁹ GASPARI, Fernanda J. DÍAZ GÓMEZ Romina. DELGADO, María Isabel. Evaluación del Servicio Ambiental de provisión hídrica en cuencas hidrográficas del sudeste bonaerense. Argentina. (La Plata, Argentina). Sep. 2015. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet: http://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/13036/CONICET_Digital_Nro.16245.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

contribuir a su mantenimiento y conservación ajustándose a las concepciones del buen vivir, cuyo sujeto pasivo serían las personas naturales y/o jurídicas en el aprovechamiento y disfrute de la naturaleza. Los autores de este trabajo terminan concluyendo que Los actuales mecanismos vinculados, adolecen de un reconocimiento legal.³⁰

Lecciones de cuatro meta-análisis globales sobre la restauración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos desarrollado por José M. Rey Benayas; Paula Barral³ & Paula Meli en su labor expresaron que la restauración ecológica en una variedad de ecosistemas y de escalas tanto espaciales como temporales es notablemente efectiva para aumentar los niveles de biodiversidad y de SE. No obstante enfatizan que en analogía al “es mejor prevenir que curar” en referencia a la salud, también es preferible conservar ecosistemas con elevada integridad ecológica a tener que restaurarlos, máxime teniendo en cuenta que frecuentemente los ecosistemas restaurados no alcanzan los niveles de biodiversidad y SE, además, la recuperación de estos niveles puede ser lenta. De esta manera, en San Bernardo las acciones de restauración del capital natural deben ser un motor de una nueva economía de mercado y una fuente de empleos verdes, lo que significa un incentivo para los políticos y ciudadanos en general para emprender proyectos de restauración de una forma generalizada.³¹

³⁰ MEDINA, R. DOMÍNGUEZ, O. & MEDINA, Rosa. Fundamentos jurídico-metodológicos para un sistema de pagos por servicios ecosistémicos en bosques del Ecuador. Revista científica Agroecosistemas (Ecuador). Jun 2017. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: (<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/106/142>)

³¹ REY, José. BARRAL, Paula. MELI, Paula. Lecciones de cuatro meta-análisis globales sobre la restauración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Ecol. austral vol.27 no.1 sup. (Córdoba, argentina) abr. 2017. (citado el 17 de ago. de 18). Internet: (http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1667-782X2017000200009&script=sci_arttext&tlng=en)

Según un estudio de Lucía Zamora Nasca, Lia Montti, Ricardo Grau, Leonardo Paolini en su investigación titulada Efectos de la invasión del ligustro, *Ligustrum lucidum*, en la dinámica hídrica de las Yungas del noroeste Argentino. Investigaron que en una selva de 630 msnm – 780 msnm se caracteriza por presentar un mayor porcentaje de especies caducifolias (se le caen las hojas dependiendo de la estación), debido a su mayor estacionalidad hídrica: el 90 % de los 1.200 mm anuales de las precipitaciones ocurren en la temporada cálida y presenta un déficit hídrico en el período invernal-primaveral, con precipitaciones a veces inferiores a los 10 mm mensuales y sin aportes adicionales de neblina, y en selvas entre 1.280 y 1.450 msnm es más frío, con predominio de especies perennifolias (sin importar la estación nunca se le caen las hojas), posee menor estacionalidad hídrica y representa la franja altitudinal de máximas precipitaciones pluviales (más de 1.500 mm anuales); donde las neblinas hacen un aporte importante durante el invierno, finalmente concluyen que existen casos en que la invasión de plantas exóticas altera el ciclo hidrológico provocando cambios en la tasa y el régimen de evapotranspiración e incluso en la escorrentía, debido a diferencias en las tasas de transpiración y en la fenología de las especies invasoras y nativas.³²

Cesar Augusto Ruiz–Agudelo, Laura Carolina Bello autores de la investigación ¿El valor de algunos servicios ecosistémicos de los Andes colombianos? Resaltan la necesidad de incorporar, en las políticas de manejo y ordenamiento del territorio, el valor de los ecosistemas, buscando implementar acciones acertadas para el desarrollo socioeconómico de los territorios. Sin embargo, el conocimiento de los servicios ecosistémicos y del capital natural de Colombia sigue siendo disperso, no se cuenta con marcos metodológicos homogéneos que permitan usar esta información en la construcción de decisiones, y su valor es pobremente entendido,

³² ZAMORA, Lucía. MONTTI Lía. GRAU, Ricardo. PAOLINI, Leonardo. Efectos de la invasión del ligustro, en la dinámica hídrica de las Yungas del noroeste Argentino. (Tucumán, Argentina). Jun 2014. (Citado el 17 de ago. de 18). Internet: (https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071792002014000200007&script=sci_arttext)

generando que estos sean subvalorados por los mercados y los gobiernos. Por otro lado, agregan que Construir una aproximación precisa al valor de los servicios ecosistémicos de los Andes colombianos, a través de estudios puntuales y originales, es un proceso que configura un trabajo dispendioso y costoso, requiriendo el levantamiento de una gran cantidad de información para determinar el capital natural. De lo anterior se deduce que al momento de querer hacer una valoración ambiental, esta sería de manera subjetiva ya que no se cuenta con las herramientas ni metodologías necesarias.³³

Ruiz Agudelo en la investigación metodologías para mecanismos de conservación en comunidades rurales de Colombia, a través de esquemas de pago por servicios ecosistémicos argumenta que un alto porcentaje (> 50%) de los acueductos rurales de la región andina de Colombia no cuentan con procesos formales o legales de organización y concesión de uso de aguas, este fenómeno invitó a replantear los tiempos de las implementaciones. invirtiendo tiempo y recursos en una fase “cero” que consistió en la asesoría para que estas comunidades y organizaciones se tornaran formales legalmente, para después iniciar de lleno los procesos de sensibilización, capacitación, valoración e implementación de esquemas de PSE y agrega que se deben involucrar a las comunidades en estas implementaciones de PSE las cuales presentan necesidades económicas críticas y bajos o nulos niveles de educación, bajo estas circunstancias (que se acompañan de antecedentes históricos y políticos muy complejos), iniciar procesos de fortalecimiento gerencial, de gestión comunitaria y de búsqueda de

³³ RUIZ, Cesar. BELLO, Laura. ¿El valor de algunos servicios ecosistémicos de los Andes colombianos? Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe. (Bogotá, Colombia). May 2014. (citado el 17 de ago. de 18). Internet: (<http://www.redalyc.org/html/499/49931030011/>)

compromisos y corresponsabilidad socio ambiental, es muy difícil y costoso en términos de tiempo, viajes y personal profesional calificado.³⁴

Vidal Lorena, Delgado Juliana, Andrade Julián exponen en su trabajo (Factores de la vulnerabilidad de los humedales alto-andinos de Colombia al cambio climático global) que Aunque en Colombia los mecanismos de participación de la sociedad civil en las decisiones del medio ambiente y su biodiversidad (en sentido amplio) son numerosos, el conocimiento y las posibilidades reales de acceso de los ciudadanos para incidir son limitados. También agrega que la vulnerabilidad al cambio climático de los humedales alto-andinos está ligada con la forma en que se toman las decisiones sobre su funcionamiento en relación con un equilibrio entre el servicio ecosistémico de riego y otros servicios ecosistémicos que sustentan. La gobernanza se refiere a las estructuras, procesos, reglas y tradiciones que de manera conjunta siguen los individuos en la sociedad. Se puede afirmar que para las entidades gubernativas de San Bernardo y la región la gobernanza adaptativa de los humedales implica decisiones en las cuales se comparten el poder y la responsabilidad, diferenciándose los efectos de las acciones entre los actores sociales. La gobernanza refleja el contexto social que permite la acción colectiva para la gestión de los servicios ecosistémicos, la formulación e implementación de normas y reglas y la institucionalidad para la coordinación social³⁵

Francesc La-Roca en su trabajo la incorporación de los servicios ecosistémicos a la gestión del agua Expone que Para corregir la situación que produce una merma de SE y/o un reparto desigual de sus beneficios- es necesario arbitrar nuevas

³⁴ RUIZ AGUEDELO. Metodologías para mecanismos de conservación en comunidades rurales de Colombia, a través de esquemas de pago por servicios ecosistémicos. (Bogotá, Colombia). Ene 2016. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: (<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/2106/1637>)

³⁵ VIDAL Lorena, DELGADO Juliana, ANDRADE Julián. Factores de la vulnerabilidad de los humedales alto-andinos de Colombia al cambio climático global. (Bogotá, Colombia) Dic 2013. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: ([file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-FactoresDeLaVulnerabilidadDeLosHumedalesAltoandino-4410560%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-FactoresDeLaVulnerabilidadDeLosHumedalesAltoandino-4410560%20(1).pdf))

normas que regulen el uso y gestión de los ecosistemas que los preserven del deterioro y promuevan un acceso equitativo a los servicios. Por otro lado, dice que generalmente, los SE para el mercado compiten con la provisión de otros SE valiosos que no entran en el sistema de circulación económica, en detrimento de los segundos, cuyo valor no es registrado en el contexto de las decisiones económicas. El mantenimiento de la disponibilidad de SE no mercantiles exige contrarrestar el sesgo favorable a los SE mercantiles mediante medidas que reconozcan su valor y garanticen la conservación del estado de los ecosistemas que los proveen; lo que, con frecuencia, pasa por modificar o establecer restricciones a los usos del suelo y al acceso a determinados bienes ambientales como el agua. Finalmente dice que las instituciones que actualmente regulan los usos del suelo y el acceso al agua –tales como los derechos de propiedad de la tierra o las concesiones de uso del agua- resultan inadecuadas para ordenar las actividades cuando se incorpora la dimensión ecológica.³⁶

Rosario Gómez y Francisco Flores en su proyecto Agricultura y servicios ecosistémicos. Aporta en dicho en dicho contexto, que decisión económica del agente agrario no debería limitarse a la maximización de sus beneficios considerando solo su función de producción y su restricción presupuestaria, sino que tendría que incluir los costos y beneficios asociados a la conservación de los servicios ecosistémicos, dado que se sirve de los mismos. Adicionalmente, reconoce que la actividad agrícola no se circunscribe a las parcelas de producción, sino que requiere de un enfoque territorial dadas las diversas interrelaciones económicas, sociales y ecológicas que articula. Por tanto, si bien la agricultura puede incluir actividades de conservación que favorecen el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, algunas de las decisiones de producción respecto a ella pueden generar efectos adversos que deterioran los servicios ecosistémicos y

³⁶ LA ROCA FRANCESC, La incorporación de los servicios ecosistémicos a la gestión del agua. (Lisboa-Portugal). 2017. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: (<http://revistas.lis.ulsiada.pt/index.php/8cigpa/article/view/321/300>)

generan costos sociales (externalidades)). De lo anterior, ese grupo de investigadores tiene el desafío de conocer y tomar en cuenta la depreciación del capital natural, cuantitativa y cualitativamente en San Bernardo, esto estimularía la adopción de técnicas y decisiones de producción que lo conserven en el tiempo y minimicen los efectos en el flujo de beneficios que brindan los ecosistemas.³⁷

Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile realizada por Fabián Romero, Miguel Cozano, Rodrigo Gangas, elabora esta investigación como respuesta a la inminente pérdida de servicios ecosistémicos, la conservación y restauración de los ecosistemas adquiere importancia dentro de los programas de investigación e inversión a nivel internacional, los cuales son desarrollados con el fin de mantener y recuperar la bio-diversidad y los servicios prestados por estos ecosistemas. Además, agrega que los ecosistemas restaurados pueden mejorar la provisión de servicios ecosistémicos y ayudar en la conservación de la biodiversidad, siendo necesario observar que dichas acciones de restauración se ajusten a la composición y estructura original de la cubierta vegetal, incluyendo las dinámicas de estos sistemas. También menciona distintos factores que limitan la regeneración natural de bosques sobre terrenos degradados, como la composición y densidad del banco y la lluvia de semillas, la capacidad germinativa de las distintas especies, la supervivencia y crecimiento de plántulas, las condiciones micro-climáticas y edáficas del establecimiento, y las interacciones de las plántulas del bosque con la vegetación remanente³⁸

³⁷ GOMEZ, Rosario. FLORES, francisco. Agricultura y servicios ecosistémicos. (Lima, Perú) Dic 2015. (citado el 17 de ago. de 18). Internet: ((http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S0252-18652015000200001&script=sci_arttext)

³⁸ ROMERO Fabián, COZANO Miguel, GANGAS Rodrigo. Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile. (Santiago de Chile). 2014. (citada el 17 de ago. de 18).Internet: (https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071792002014000100001&script=sci_arttext&lng=pt)

Anderson, Elizabeth P hace una investigación en la que está relacionado el Banco interamericano de desarrollo (BID) en la que manifiesta que Centroamérica parece hallarse en una encrucijada, debido a que, la región ha experimentado un extenso desarrollo de la energía hidroeléctrica en los últimos 30 años, acompañado por un conjunto de lecciones sobre las consecuencias ecológicas y sociales de las presas. Al mismo tiempo, dice que están surgiendo algunos ejemplos positivos en toda la región sobre la manera en que puede incorporarse la energía hidroeléctrica en la planificación a escala del paisaje o sobre formas en que las iniciativas de conservación pueden proteger mejor los servicios de los ecosistemas de agua dulce. Agregando que es probable que la energía hidroeléctrica sea una de las piedras angulares del futuro energético de Centroamérica y, por consiguiente, es muy necesario aprender de los desafíos del pasado y compartir innovaciones para la conservación y la provisión de los recursos de agua dulce en San Bernardo.³⁹

Jorge A. Fonseca Alfredo de J. Jarma José A. Clevesen su investigación titulada la eco-agricultura y la agroecología como estrategia tecnológica que potencia los servicios ecosistémicos. Manifiesta que el agua es tal vez uno de los más importantes servicios ecosistémicos, ya que además de su importancia para el consumo humano es vital para el desarrollo de actividades productivas. También afirma que es considerado como un servicio de provisión, mientras que su calidad y oportunidad se consideran servicios de regulación, que están asociados al ciclo hidrológico, así como a las condiciones climáticas y ambientales. También argumenta que la demanda de agua tanto para consumo humano como para actividades productivas viene en aumento, mientras que la disponibilidad, calidad

³⁹ ANDERSON, Elizabeth P. Desarrollo Hidroeléctrico y Servicios Ecosistémicos en Centroamérica. (Publicado por el Banco interamericano de desarrollo.) . Mar 2013. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet:
https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5824/SR2012_ANDERSON_FINAL_ESP.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

y oportunidad del recurso ha venido en retroceso y esto es un tema muy delicado ya que estamos pasando por alto los efectos del impacto ambiental.⁴⁰

Johnny rojas en su trabajo el pago por servicios ambientales como alternativa para el uso sostenible de los servicios eco-sistémicos de los páramos define que Los páramos son un ecosistema único que seguramente brindan una gran cantidad de SE, pero a los cuales no se les reconoce los beneficios que traen estos como: la regulación hídrica, la captura de carbono, la provisión de hábitats, la conservación de la biodiversidad y los servicios culturales asociados a la apropiación física y cultural de estos ecosistemas. Además, agrega que los esquemas de PSA que se vienen desarrollando en diversos países desarrollados y en desarrollo, son vistos como una oportunidad para la conservación de los SE que brindan ecosistemas estratégicos como los páramos. Sin embargo, los PSA tienen muchas limitaciones que los convierten en un esquema poco efectivo para promover la conservación de los SE de los páramos. Sus limitaciones se asocian a la dificultad para definir y medir los SE que son la base del esquema PSA, pero también a la incapacidad para establecer relaciones causales entre los distintos usos del suelo y los cambios en los SE en los páramos⁴¹

⁴⁰ FONSECA, Jorge. JARMA, Alfredo. CLEVES, José. la eco agricultura y la agroecología como estrategia tecnológica que potencia los servicios ecosistémicos. (COLOMBIA). Mar 2014. (citado el 17 de ago. de 18). Internet: (<http://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/123456789/397/739-1337-1-PB.pdf?sequence=1>)

⁴¹ ROJAS, Johnny. El pago por servicios ambientales como alternativa para el uso sostenible de los servicios eco-sistémicos de los páramos. (Valle, Colombia) Abr 2014. (citado el 17 de ago. de 18). Internet: (<http://nexus.univalle.edu.co/index.php/ays/article/view/4339/6559>)

5.2.3. Marco teórico

Alicia Castillo, Carmen Godínez, Natalia Schroeder, Claudia Galicia, Anna Pujadas-Botey y Lucía Martínez Hernández afirman en su teoría que el propio gobierno no reconoce el valor de un recurso tan escaso y esencial como el agua al no cobrar por su extracción. Asimismo, el acceso al agua es en la actualidad diferencial; mientras en los hoteles y los fraccionamientos las escenas son de albercas de aguas cristalinas y extensos jardines verdes durante todo el año, en los ejidos la falta de agua para el uso doméstico y para las actividades productivas es un problema serio, principalmente durante los meses de sequía. Cabe señalar también que, aunque los administradores de unidades turísticas señalan la importancia de la región por su tranquilidad y aislamiento, no aprecian con claridad los posibles impactos del desarrollo turístico y las nuevas necesidades que habría que atender. No visualizan, por ejemplo, el valor del tratamiento del agua y el impacto al ambiente de los desechos derivados de cualquier incremento en la actividad turística. En el municipio de San Bernardo también se ve esta problemática, debido a que el agua potable es un privilegio que muy pocos habitantes de la zona se pueden dar, no por la falta de dinero, sino por la negligencia de los mandatarios⁴²

Carlos E.Oyarzún, Laura Nahuelhual y Daisy Núñez define que el rol de los bosques en el ciclo hidrológico ha estado en discusión desde hace mucho tiempo citando a (Andreassian 2004). También aportan que en general, los estudios relacionados con el impacto de los bosques sobre los flujos de agua se han realizado principalmente en Estados Unidos y Europa. Resultados recientes

⁴² CASTILLO, Alicia. GODINEZ, Carmen, SCHROEDER, Natalia. GALICIA, Claudia. PAJUDAS, Anna. Y HERNANDEZ, Lucia. El bosque tropical seco en riesgo: Conflictos entre uso agropecuario, desarrollo turístico y provisión de servicios ecosistémicos. (Caracas, Venezuela) Feb 2009 (Citado el 18 de ago. de 18). Internet: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442009001200004

(Robinson et al. 2003) conducidos bajo condiciones reales de manejo forestal, muestran que el potencial de los bosques para reducir los caudales máximos y los caudales base es mucho menor de lo que se había presumido en el pasado, especialmente en grandes cuencas hidrográficas. Pareciera que el impacto de los cambios de cobertura vegetal sobre el rendimiento hídrico es más importante en cuencas de mediano y pequeño tamaño.⁴³

Los bosques tropicales ofrecen servicios de suministro, regulación y culturales que son fundamentales para el bienestar de las sociedades que los habitan, así como de todos los habitantes del planeta. La gran extensión y biodiversidad de estos bosques contribuyen a que ofrezcan servicios críticos para la sociedad, los cuales están siendo constantemente modificados por decisiones de manejo procedentes de la dinámica de la misma. La demanda de alimentos de unos sectores pone en peligro la regulación de inundaciones y la regulación climática que benefician, respectivamente, a una gran proporción y a toda la humanidad. Las intervenciones como la restauración o los pagos financieros pueden ayudar a recuperar o mantener los servicios pero es importante considerar las limitaciones de estos acercamientos. Sin embargo, el reto de asegurar la oferta de todos los servicios críticos que estos bosques ofrecen para el beneficio de todos los actores de las sociedades en el largo plazo sigue pendiente.⁴⁴

⁴³ OYARZUN, Carlos E. NAHUELHUAL, Laura. NUÑEZ, Daisy. Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. -1ª ed. (Santiago, Chile) Revista Ambiente y desarrollo de CIPMA. (ABR 2008). (Citado 16 de Ago del 2018)
Internet:(http://www.uvm.edu/~jfarley/UFSC/literatura/literatura%20em%20portugues/sa_bosque_pr oducao_agua_valoracao_econ_chile.pdf)

⁴⁴ BALVANERA, Patricia. Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. (Ciudad de México, México). Feb 2012. (Citado el 18 de ago. de 18). Internet: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/33>

P. Gutiérrez, M.L. Suárez, M.R. Vidal-Abarca en su teoría dicen que el concepto de servicios ecosistémicos surge, a principios de los años 80 por la necesidad de enfatizar la estrecha relación que existe entre los ecosistemas y el bienestar humano. Agregando que el acercamiento desde esta perspectiva a la problemática ambiental, está teniendo una creciente aceptación tanto en los medios académicos como en los gubernamentales, incorporándose al bagaje científico actual y al diseño de planes de gestión del territorio, haciendo los autores referencia a (Balvanera y Cottler 2007), a quienes ya se citaron en anteriores investigaciones. Como investigadores debemos tener claro, el origen de la relación existente entre ecosistema y bienestar humano. ⁴⁵

GASPARI, Fernanda J. DÍAZ GÓMEZ Romina afirman e su investigación que la implementación de prácticas agrícolas repetitivas, sin largos períodos de descanso ni medidas conservacionistas, inicia con la pérdida de suelo superficial y la disminución de materia orgánica, aumentando el riesgo de escorrentía superficial y erosión asociada.

Además agregan que el análisis del servicio ambiental a escala de cuenca hidrográfica permite entender como las acciones de los agricultores sobre una parcela contribuye a generar cambios en la cantidad y calidad del agua de toda la cuenca a la cual pertenecen ⁴⁶

⁴⁵ GUTIERREZ, P. SUAREZ, M. VIDAL, M. Evaluación de los servicios ecosistémicos de un socio-ecosistema singular a través de la historia. (Artículo publicado en Open Access bajo los términos de Creative Commons attribution Non Comercial License), (Murcia, España) Dic 2015. (Citado el 18 de ago. de 18)

Internet: (file:///C:/Users/User/Downloads/1102-3654-1-PB.pdf)

⁴⁶ GASPARI, Fernanda J. DÍAZ GÓMEZ Romina. DELGADO, María Isabel. Evaluación del Servicio Ambiental de provisión hídrica en cuencas hidrográficas del sudeste bonaerense. Argentina. (La Plata, Argentina). Sep. 2015. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet: http://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/13036/CONICET_Digital_Nro.16245.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Lady Natalia Gorrón Rivera, Camilo Castañeda argumentan que los humedales constituyen ecosistemas de altísima productividad; así mismo, estos son una fuente importante para la diversidad de flora y fauna), debido a las distintas condiciones ecológicas que dentro de ellos se encuentran; gracias a estas se producen un gran número de nichos en los cuales incontables especies, tanto animales como vegetales se pueden desarrollar. Igualmente, dicen que estos lugares hacen las veces de hogares de paso en una amplia red latitudinal para aquellas poblaciones de especies de aves migratorias; durante muchos años estas poblaciones han realizado estos largos viajes anuales de manera instintiva entre los hemisferios del Norte y del Sur. Finalmente, citan al Marco de la Naciones Unidas para el Cambio Climático, la cual expresa que humedales son considerados sumideros de gases invernadero; por lo tanto su apropiada restauración y conservación, constituyen una estrategia de mitigación práctica de los actuales impactos que generan problemáticas ambientales que se presentan a nivel mundial como el Cambio Climático⁴⁷

Carolina Polonia, Laura Pla, Fernando Casanoves teóricamente dicen que es importante mencionar que los SE no necesariamente tienen una relación de uno a uno con las propiedades ecosistémicas. En algunos casos un SE es el producto de dos o más propiedades eco-sistémicas mientras que en otros casos una propiedad eco-sistémica contribuye a la provisión de dos o más. A su vez aclaran que, las propiedades eco-sistémicas incluyen no sólo la dinámica biogeoquímica a corto plazo (relacionada con productividad, descomposición, ciclado de nutrientes, etc.), sino también el equilibrio ecosistémico a largo ⁴⁸

⁴⁷ GORRON, Lady. CASTAÑEDA, Camilo. Problemática ambiental y estructural por la construcción de viviendas en humedales. (Bogotá, Colombia). Sep. 2014. (citado el 18 de ago. de 18) Internet: <https://proyectourbanizacionenhumedales.wordpress.com/informacion-creadores-del-proyecto/>

⁴⁸ POLANIA, Carolina. PLA, Laura. CASANOVES, Fernando. Diversidad funcional y servicios ecosistémicos. (Turrialba, Costa Rica) 2011. (citado el 18 de ago. de 18). Internet: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43098192/Valoracin_y_analisis_de_la_diversid

Christian Little, Antonio Lara hablan con Respecto a la provisión de agua como servicio ecosistémico, argumentan que en una cuenca hidrográfica es donde se conjugan todos los elementos que conforman un ecosistema y ocurren los procesos que regulan la oferta de este servicio ecosistémico. Por lo tanto, la estructura, funcionamiento y estado de conservación de la cuenca determinarán el bienestar logrado en cada una de las actividades que demanda el servicio, como, por ejemplo, para la producción de agua potable, hidroelectricidad, pesca recreativa, etc. San Bernardo a lo largo de los años ha afectado los ecosistemas que poseía por las actividades agropecuarias, de igual manera la conservación de sus cuencas hidrográficas no es la mejor ni la más deseada.⁴⁹

Patricia Balvanera y Helena Cotler dicen que el concepto de “servicios” ofrecidos por los ecosistemas hacia las poblaciones humanas surge a consecuencia del movimiento ambientalista de los años. En esta época se hace patente la crisis ambiental y se inician cuestionamientos acerca de los impactos severos en la capacidad del planeta para mantenerse y producir suficientes bienes para ser consumidos por las poblaciones humanas. Junto con una lista de los problemas ambientales más severos surge la primera relación de servicios ecosistémicos que se proveen a las sociedades en un esfuerzo por comunicar a los tomadores de

ad_fun20160226-4294-

kuxdvu.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1534611478&Signature=HoXgm7yOqb1gs50L94tzbTCkvGo%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DValoracion_y_analisis_de_la_diversidad_f.pdf

⁴⁹ LARA, Antonio. LITTLE Christian. Restauración ecológica para aumentar la provisión de agua como un servicio ecosistémico en cuencas forestales del centro-sur de Chile (online). (Valdivia, Chile). Ene. 2010 (citada 16 Ago, 2018).

Internet:

(https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002010000300001&script=sci_arttext&lng=pt)

(https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002010000300001&script=sci_arttext&lng=pt)

decisiones y al público en general acerca del estrecho vínculo entre el bienestar humano y el mantenimiento de las funciones básicas del planeta.⁵⁰

Jackeline Cisneros, Francisco Alpizar, Roger Madrigal, observan desde el punto de vista técnico, el diseño de un esquema de pago por servicios ecosistémicos, que requiere de investigar tres componentes esenciales: oferta, demanda y marco. Agregando que para esta iniciativa se debe enfocar principalmente en determinar la demanda económica para la provisión del servicio ecosistémico de provisión y regulación hídrico destinado al consumo humano. Desde este punto de vista, el pago por servicios ecosistémicos hídricos (PSEH) en San Bernardo, representaría un arreglo institucional que ofrece una alternativa para la conservación y protección de zonas prioritarias para el abastecimiento de agua y, a la vez, permite disminuir la presión sobre el escaso presupuesto de los municipios que desean invertir en la gestión integral del recurso hídrico⁵¹.

Carlos Esse, Paulo Valdivia argumentan en sus teorías que uno de los desafíos más relevantes en la evaluación de servicios ecosistémicos se relaciona con determinar la distribución espacial que estos poseen en el territorio. El *stock* de servicios ecosistémicos requiere una representación espacial explícita, para que las tomas de decisiones en el manejo de recursos naturales puedan ser ejecutadas de manera informada y eficiente. Por ende, la identificación de servicios ecosistémicos requiere de técnicas que permitan abstraer la complejidad del territorio y que contribuyan a identificar los límites de su distribución espacial. En este sentido, los sistemas de información geográfica (SIG) y las técnicas de

⁵⁰ BALVANERA, Patricia. COTLER, Helena. Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. (Morelia, México) 2009. (citado el 18 de ago. de 18). Internet: <http://www.redalyc.org/html/539/53908502/>

⁵¹ CISNEROS, Jackeline. ALPIZAR Francisco. MADRIGAL, Roger. Valoración económica de los beneficios de protección del recurso hídrico bajo un esquema de pago por servicios ecosistémicos. (Copám Ruinas, Honduras). 2018. (citado el 18 de ago. de 18) Internet: <http://bco.catie.ac.cr/portal-revistas/index.php/RRNA/article/view/203>

análisis espacial, como por ejemplo el análisis multi-criterio, son herramientas que contribuyen a simplificar la lectura de información territorial, permitiendo generar bases de datos respecto a los atributos que componen el espacio geográfico. Dado el creciente interés científico respecto a las técnicas de análisis espacial, estas herramientas han consolidado su posición en la gestión pública de recursos naturales y en la generación de políticas y normativas de regulación ambiental ⁵²

Helena García en su teoría dice que los páramos son ecosistemas de montaña estratégicos en términos de provisión de servicios ambientales, sobre todo por su capacidad de provisión y regulación hídrica. Además de los servicios ecosistémicos asociados al agua, los páramos prestan otra serie de servicios entre los cuales se destaca el servicio de recreación que está muy relacionado a la belleza escénica de estos ecosistemas. El Páramo de Santurbán es un ecosistema estratégico para la región de Santander y Norte de Santander en Colombia. Tiene una gran importancia para provisión y regulación hídrica de las poblaciones y ciudades cercanas y además provee otros bienes y servicios ambientales como recreación, captura de carbono, biodiversidad, entre otros. Así como Santander cuenta con su ecosistema estratégico, en Cundinamarca también se cuenta con ecosistemas de montaña estratégicos en términos de provisión de servicios ambientales como lo es el páramo de Sumapaz ⁵³

Medina Peña, R., Domínguez Junco, O., & Medina de la Rosa, R. E reconocen, que los servicios ambientales tienen un significado especial y requieren de su protección, sobre todo aquellos que están en función de la mitigación de gases

⁵² ESSE, Carlos. VALDIVIA, Paulo. Modelo de análisis espacial multi-criterio para el mapeo de servicios ecosistémicos en cuencas forestales. (Temuco, Chile). 2014. (Citado el 18 de ago. de 18). Internet: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002014000300004&script=sci_arttext

⁵³ GARCIA, Helena. Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el Páramo de Santurbán. (Bogotá, Colombia) Feb 2012. (citado el 18 de ago. de 18). Internet: <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/332>

de efecto invernadero, la protección de los suelos, la protección del agua para uso urbano, rural e hidrológico, la biodiversidad y la belleza escénica

Por otro lado expresan que, los beneficios que aportan los servicios ambientales brindados por los bosques a partir del reconocimiento político-social-económico, se fundamentan en el establecimiento de principios de pago por los servicios ecosistémicos. Estos no dependen de un acto de generosidad (acto de pago voluntario) para con la naturaleza, sino, un derecho propio de la misma. Han de pagar todos los que se benefician eco-nómicamente de los servicios ecosistémicos y aquel que de alguna manera afecte el medio ambiente y obtenga un ingreso en el desarrollo de una actividad económica⁵⁴

La Roca Manifiesta que en Europa propusieron un Plan para salvaguardar los recursos hídricos considerando los servicios ecosistémicos en dos ámbitos concretos, relacionados ambos con el programa de medidas. Por un lado, determinadas medidas, como el empleo de infraestructuras verdes o la determinación de regímenes ecológicos de caudales además de la finalidad para las que son concebidas, presentan beneficios adicionales, que se hacen visibles cuando se adopta un enfoque basado en los SE. Por otro, se propone la utilización de esquemas de pago por servicios ecosistémicos en relación con las medidas de recuperación de costes y de incentivos al uso eficiente del agua.⁵⁵

Rosario Gómez, Jacques Julien y Joanna Kamiche dan una teoría de la valoración económica ambiental, en la que ellos manifiestan que es una herramienta para aproximar el valor de los servicios ecosistémicos que no tienen mercado.

⁵⁴ ⁵⁴ MEDINA, R. DOMÍNGUEZ, O. & MEDINA, Rosa. Fundamentos jurídico-metodológicos para un sistema de pagos por servicios ecosistémicos en bosques del Ecuador. Revista científica Agroecosistemas (Ecuador). Jun 2017. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: (<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/106/142>)

⁵⁵ LA ROCA FRANCESC, La incorporación de los servicios ecosistémicos a la gestión del agua. (Lisboa-Portugal). 2017. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: (<http://revistas.lis.ulsiada.pt/index.php/8cigpa/article/view/321/300>)

Considerando que parte de dichos servicios tienen la característica de bien público, es decir son no excluyentes y no rivales en el consumo, no se cuenta con una referencia de valor a través del mercado. Ello hace que se les considere gratuitos y, por tanto, su consumo o uso no tiene costo y conlleva a la sobreexplotación. En este sentido, el mercado falla en la provisión y la asignación óptima del mismo.⁵⁶

El autor Cesar Ruiz en su investigación describe que la determinación del valor global de los ecosistemas colombianos configura un reto complejo, debido a la dificultad en las síntesis de los estudios, la gran variabilidad de los mismos, y la falta de experiencias documentadas en valoración de servicios ecosistémicos.

Por otro lado, expresa que si bien desde los años 90's se ha venido trabajando en la valoración de los servicios ecosistémicos del país, la mayoría de los esfuerzos de investigación se han desarrollado al nivel de trabajos de grado y consultorías, los cuales no son ampliamente difundidos ni publicados en revistas científicas indexadas. Por esta razón su conocimiento, análisis y validación fue un trabajo muy dispendioso, lo que hace posible que en este análisis hayan quedado excluidos algunos estudios desarrollados en Colombia. Agregando que los estudios recopilados tienen el problema de la baja representatividad y la alta variabilidad, ya que las condiciones de los Andes colombianos son muy diversas; contando, bajo los mismos análisis, con estudios desarrollados en grandes ciudades y en poblaciones rurales pequeñas. Esta variabilidad de las condiciones de sitio se expresaron en valores extremos que debieron ser tratados con sumo

⁵⁶ GOMEZ, Rosario. JULIEN, Jacques. KAMICHE, JOANNA. Valoración económica (Lima, Perú) Dic 2013 (citada el 18 de ago. de 18). Internet: <http://cies.org.pe/sites/default/files/files/articulos/economiaysociedad/05-ciup.pdf>

cuidado, para reducir su influencia en la predicción; ya que transferencias de este tipo pueden no ser suficientemente precisas⁵⁷

FONSECA, Jorge. JARMA, Alfredo. CLEVES, José teóricamente hablando dice que la biodiversidad agrícola se refiere a la variedad y variabilidad de plantas, animales y microorganismos que son importantes para la agricultura y que desarrollan complejas interacciones en el medio natural. A partir de estas interacciones se conforman los sistemas agrícolas o agro-ecosistemas que se utilizan en la producción de componentes, interacciones y funciones similares a los ecosistemas (FAO, 1998). Sin embargo aclaran que la biodiversidad hoy más que nunca se encuentra en peligro, en San Bernardo los lugares con mayor concentración de especies son también donde se encuentra una alta población rural que para superar sus problemas alimentarios y de pobreza explotan los recursos naturales, implementan prácticas agrícolas que impactan negativamente y destruyen los ecosistemas, convirtiéndose así en la principal causa del deterioro ambiental.⁵⁸

Gaspari, Fernanda J; A. Romina Díaz Gómez; María Isabel Delgado; Gabriela E. Senisterra en su trabajo Evaluación del Servicio Ambiental de provisión hídrica en cuencas hidrográficas. Argumentan que las condiciones ambientales de las cuencas hidrográficas son el producto final de una interacción compleja entre

⁵⁷ RUIZ, Cesar. Metodologías para mecanismos de conservación en comunidades rurales de Colombia, a través de esquemas de pago por servicios ecosistémicos. (Bogotá, Colombia). Ene 2016. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: (<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/2106/1637>)

⁵⁸ FONSECA, Jorge. JARMA, Alfredo. CLEVES, José. La ecoagricultura y la agroecología como estrategia tecnológica que potencia los servicios ecosistémicos. (COLOMBIA). Mar 2014. (citado el 17 de ago. de 18). Internet: (<http://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/123456789/397/739-1337-1-PB.pdf?sequence=1>)

variables físicas, biológicas y socioculturales. Esa interacción permite establecer un estudio interdisciplinario para aportar soluciones integrales que admitan desarrollar, en forma sustentable, esos ámbitos geográficos: los territorios. Las interacciones entre la hidrología, el uso del suelo y el manejo del territorio han recibido mayor atención en los últimos años⁵⁹

Santiago Verón, Esteban Jobbágy señalan que los servicios ecosistémicos involucran una trama compleja de interacciones entre el dominio de lo natural o biofísico, en donde estos servicios se generan, y el de lo humano o social, en donde se capturan o utilizan. Por otra parte, dicen que estas interacciones se perciben en forma diferente de acuerdo a pautas culturales y se manifiestan en distintas escalas de tiempo y espacio. Esta complejidad resulta en múltiples definiciones y jerarquizaciones de los servicios ecosistémicos que son relevantes en un determinado territorio, lo cual dificulta una categorización única capaz de satisfacer todos los propósitos por los cuales se puede llegar a aplicar el concepto. Por otro lado, aportan que, la posibilidad de traducir la noción de los servicios ecosistémicos en decisiones que regulen la forma en que la sociedad usa y cuida su territorio depende de nuestra capacidad para hacer comprensible y cuantificable este concepto. De tal modo el desafío de esta investigación en San Bernardo es sintetizar la complejidad intrínseca de los servicios ecosistémicos de manera de facilitar su cuantificación y análisis.⁶⁰

⁵⁹ GASPARI, Fernanda J. DÍAZ GÓMEZ Romina. DELGADO, María Isabel. Evaluación del Servicio Ambiental de provisión hídrica en cuencas hidrográficas del sudeste bonaerense. Argentina. (La Plata, Argentina). Sep. 2015. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet: http://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/13036/CONICET_Digital_Nro.16245.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

⁶⁰ VERON, Santiago, JOBBAGY, Esteban. Complejidad de los servicios ecosistémicos y estrategias para abordarla. (citada el 18 de ago. de 18) Internet: https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/libro_serv_ecosist/pdf/Capitulo_29.pdf

César Rojas José Leonardo Bocanegra Juana Mariño de Posada teóricamente expresan que el desarrollo de actividades mineras ignora la estructura ecológica como herramienta para la planificación territorial, llevando a conflictos socio ambientales que ponen de manifiesto la necesidad de establecer acciones de gestión a partir de las sinergias entre políticas y normas intersectoriales que permitan la armonización de instrumentos de gestión territorial, procurando la conservación, la restauración, el conocimiento, el uso sostenible y la gestión del riesgo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. De lo anterior, es un tema de interés ya que en San Bernardo se viene trabajando en un proyecto de minería, lo que hace suponer problemáticas que afectarían las generaciones futuras.⁶¹

⁶¹ ROJAS, Cesar. BOCANEGRA, José. MARIÑO, Juana. Biodiversidad y servicios ecosistémicos en la gestión del suelo-subsuelo (online). Revista Opera. (Bogotá, Colombia)- Jun 2014 (citado el 18 de ago. de 18) Internet: <http://www.redalyc.org/pdf/675/67540024002.pdf>

5.2.4. Marco conceptual

BIODIVERSIDAD: se refiere a la pluralidad de seres vivos, más precisamente microorganismos, plantas y animales, que interactúan entre sí. Se estima que la variedad de especies que habitan el planeta Tierra supera los treinta millones. Esta enorme cantidad de especies son el producto de la evolución, donde los seres vivos se relacionan de manera armoniosa con el medio en el que se encuentra presente.

CONTAMINACION AMBIENTAL: La contaminación es la presencia en el ambiente de sustancias o elementos dañinos para los seres humanos y los ecosistemas (seres vivos). Existen diferentes tipos de contaminación, pero básicamente se pueden dividir en: contaminación del aire, contaminación de suelos (tierra) y contaminación del agua⁶²

CUENCAS HIDROGRÁFICAS: Son aquellas que hacen que el agua que proviene de las montañas o del deshielo, descienda por la depresión hasta llegar al mar. En algunos casos, la cuenca puede no alcanzar el nivel del mar si se trata de un valle encerrado por montañas, en cuyo caso la formación acuífera será una laguna o lago.

ECOSISTEMA: El ecosistema es una unidad integrada, por un lado, por los organismos vivos y el medio en que éstos se desarrollan, y por otro, por las interacciones de los organismos entre sí y con el medio, en un tiempo y lugar

⁶² SECRETARIA DE CULTURA, RECREACION Y DEPORTE. La contaminación ambiental. (Bogotá, Colombia). 2018. (citado el 19 de ago. de 18) Internet: <https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/biodiverciudad/la-contaminacion-ambiental>

determinado. En otras palabras, el ecosistema es una unidad formada por factores bióticos (o seres vivos) y abióticos (componentes que carecen de vida), en la que existen interacciones vitales, fluye la energía y circula la materia. Los organismos viven donde pueden satisfacer sus necesidades. Para ello se relacionan con otros seres vivos y las cosas sin vida que nos rodean.⁶³

FACTORES ABIÓTICOS O MEDIO FÍSICO: está formado por todo lo que influye sobre los seres vivos, estos son el suelo, el clima, el agua, la luz, temperatura, los nutrientes.⁶⁴

FACTORES BIÓTICOS: son el conjunto de todas las plantas que forman la *flora* del ecosistema y el conjunto de todos los animales que forman la fauna. Además hay hongos, bacterias y algas.

RECURSOS HIDRICOS: los recursos hídricos son todas las aguas que existen en nuestro planeta y que se encuentran disponibles para que nosotros como seres vivos los utilicemos para llevar a cabo una determinada acción. Existen varios tipos de recursos hídricos, por ejemplo: océanos, ríos, lagos, arroyos, aguas subterráneas, mares, etc.

SERVICIOS CULTURALES: son beneficios no materiales que se obtienen de los ecosistemas relacionados con el tiempo libre, el ocio o aspectos más generales de

⁶³ BALVANERA, Patricia. COTLER, Helena. Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. (Morelia, México) 2008. (citado el 18 de ago. de 18). <http://www.redalyc.org/html/539/53908502/>

⁶⁴ PORTAL EDUCATIVO. ¿Qué es un ecosistema? (online) Ago 2011. (citado el 19 de ago. de 18). Internet: <https://www.portaleducativo.net/quinto-basico/107/que-es-un-ecosistema>

la cultura, ya sean espirituales, religiosos, recreativo, turístico, estético, inspirativo, educativo, identidad de sitio, herencia cultural, etc.

SERVICIOS DE PROVISIÓN: son bienes tangibles (también llamados recursos naturales); en la misma categoría están incluidos los alimentos, el agua, la madera y las fibras, entre otros. Los servicios culturales brindan beneficios que dependen de las percepciones colectivas de la sociedad acerca de los ecosistemas y de sus componentes, los cuales pueden ser materiales tangibles o intangibles; los beneficios espirituales, recreativos o educacionales que brindan los ecosistemas se consideran en esta categoría

SERVICIOS DE REGULACION: son beneficios que se obtienen directamente de los ecosistemas sin pasar por procesos de transformación ni por los mercados; incluyen el aire limpio, el mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos (el equilibrio CO₂ /O₂, la capa de ozono, etc.), la protección que ofrece el ozono frente a los rayos ultravioleta (UVA), la prevención de enfermedades y el mantenimiento de la calidad del agua, entre otros.

SERVICIOS DE SOPORTE: son servicios necesarios para la producción de otros servicios de los ecosistemas como la biodiversidad y los procesos naturales del ecosistema, que garantizan buena parte de los anteriores. (Formación de suelos, reciclaje de nutrientes, producción primaria) ⁶⁵

⁶⁵ PINTO, Elías. LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSITÉMICOS PARA PROPUESTAS DE POLÍTICAS DE SUELO Y SUBSUELO. Saneamiento y Desarrollo Ambiental. (Bogotá) agosto 2012 (Citado el 24 de agosto del 2018). <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31184/12-12-024-093PS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SERVICIOS ECOSISTEMICOS: los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. Un servicio ecosistémico deriva de las funciones propias de los ecosistemas.⁶⁶

⁶⁶ CREAM el blog. ¿Qué son los servicios ecosistémicos? (online). Feb 2016. (citado el 19 de ago. de 18). Internet: <http://blog.creaf.cat/es/conocimiento/que-son-los-servicios-ecosistemicos/>

5.3. Marco legal
 Tabla 2 Marco legal

Norma	Descripción	Artículos
Constitución política de Colombia	Señala que es deber del Estado de conservar los recursos naturales y planificar en aras a alcanzar un desarrollo sostenible y el derecho de las personas a gozar de un ambiente sano; asimismo, que es deber de las personas de proteger los recursos naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano ⁶⁷	Artículos 79, 80, 96
Decreto 1007 del 2018	Reglamenta el incentivo de pago por servicios ambientales, de conformidad con lo establecido en el Decreto Ley 870 de 2017 e implementa lo referente a pago por servicios ambientales y la adquisición y mantenimiento de predios en áreas y ecosistemas estratégicos ⁶⁸	Cap. 8 Sección 1
Decreto 870 del 2017	Establece las directrices para el desarrollo de los PSE y otros incentivos a la conservación que permitan el mantenimiento y generación de servicios ambientales en áreas y ecosistemas estratégicos, a través de acciones de preservación y restauración. El cual será aplicado a las personas públicas o privados que promuevan, diseñen o implementen proyectos de PSE financiados o cofinanciados con recursos públicos y privados. ⁶⁹	Cap. 1 Artículos 1, 2, 3, 4.

⁶⁷ CONGRESO DE LA REPUBLICA, Constitución política colombiana. (1991). (citada el 26 de agosto del 2018). http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

⁶⁸ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1007 del 2018. Bogotá. 14 junio. (Citado el 26 de agosto del 2018). <http://www.andi.com.co/Uploads/DECRETO%201007%2014%20JUN%20PSA.pdf>

⁶⁹ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 870 del 2017. Bogotá. 25 mayo. (citado el 26 de agosto del 2018) <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20870%20DEL%2025%20DE%20MAYO%20DE%202017.pdf>

Norma	Descripción	Artículos
Decreto 2099 del 2016	Establece que todo proyecto que requiera licencia ambiental y que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales para cualquier actividad, deberá destinar no menos del 1 % del total de la inversión para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica ⁷⁰	Cap. 3 Sección 1 Artículos 2.2.9.3.1.1
Decreto 953 del 2013	Presenta las condiciones para que los entes territoriales (departamentos y municipios) financien el pago por servicios ambientales (PSA), y realicen la adquisición de predios en áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico ⁷¹ .	Cap. 2 Artículos 4, 5, 9
Resolución 0957 del 2018	Establece que las autoridades ambientales deben adoptar la guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia, y tendrán un plazo de hasta 6 meses para establecer mediante acto administrativo, el orden de prioridades con el cual se iniciara el acotamiento de las rondas hídricas en sus jurisdicciones ⁷²	Artículo 1, 2
Resolución 1434 del 2017	Delimita el área de paramos cruz verde y sumapaz el cual estará constituido por una extensión de 315,065 hectáreas aproximadamente. Prohibiendo la exploración y/o explotación de recursos naturales no renovables y señala las autoridades competentes de hacer cumplir la resolución ⁷³	Cap. 1 Artículos 1, 2, 3, 4

FUENTE: Elaboración propia

⁷⁰ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 2099 del 2016. Bogotá. 22 diciembre. (Citado el 26 de ago. de 18). <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/b6-decreto-2099.pdf>

⁷¹ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 953 del 2013. Bogotá. 17 mayo. (Citado el 26 de ago. de 18). <http://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/instrumentos-economicos/decreto-953>

⁷² MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 0957 del 2018. Bogotá. 31 mayo. (Citado el 26 de agosto del 2018). <http://www.andi.com.co/Uploads/Res.%20957%20de%202018.pdf>

⁷³ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1434 del 2017. Bogotá. 14 julio. (Citado el 26 de agosto del 2018). <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3d-res%201434%20de%202017.pdf>

5.4. Marco geográfico

Hidrología:

San Bernardo es un Municipio con un alto potencial de recursos, es regado por el Río Negro y el Río Pilar que son importantes afluentes del Río Sumpaz.

Las quebradas más importantes son La Gallega, La Chorrera, La Unchia, Quecos, Aguas Claras, Agua Dulce, Agua Negra, Aguamarilla, Laureles, La Esmeralda y La Cascada, que surten los acueductos verdales

Tabla 3 Composición hídrica

Marco geográfico	El Municipio de San Bernardo se encuentra ubicado al suroriente de Cundinamarca la provincia del Sumpaz, a una altura promedio sobre el nivel del mar de 1600 m.s.n.m.
Límite geográfico	Limita por el Norte con Arbeláez, por el Oriente con Santa Fe de Bogotá, por el Sur con Venecia y Santa Fe de Bogotá, por el Occidente con Pandi.
Sistema ambiental	El Municipio posee pisos térmicos distribuidos así: cálido 3% de la superficie total, frío 57% y muy frío correspondiendo al 40%.

Piso térmico	Altura M.S.N.M	Temperatura	Área en hectáreas	(%)
Cálido (basal)	0 - 1.000	> - 24	37.67 Has	0.15%
Medio (pre-montano)	1.000 - 2.000	18 – 24	2.911.99 Has	13.29%
Frio (Montano bajo)	2.000 - 3.000	12 – 18	9.306.34 Has	42.45%
Muy frio (Montano)	3.000 - 4.000	6 – 12	9.669.50 Has	44.11%

Zona de vida	Símbolo	Ubicación veredal
Bosque húmedo pre montano	Bh – PM	Portones, San Antonio, San Francisco, San Miguel, La Despensa, Parte baja de Alejandría, Quecos y El Carmen Bosque húmedo montano bajo. Bh – MB Agua negra, Aguamar illa, Laurel Bajo, Laurel Alto, Tulcán, El Diamante, Honduras, Los Andes, Pirineos, Santa Rita, San Marta, Parte alta de Alejandría, Quecos y El Carmen
Bosque húmedo montano	Bh - M	El Dorado, Las Vegas y El Pilar.

Fuente: Estatuto de Zonificación de usos del suelo. William Piñeros CAR regional Fusagasugá

Tabla 4 Red hidrográfica

Cuenca	Sub cuenca	Micro cuenca (KM)	Afluente
	Rio negro	La gallega (2.1 KM) La Mugrosa (1.5 KM) Agua Negra (3.6 KM) Aguamarilla (3.6 KM) Quecos (1.8 KM) La Gallinaza (1.8 KM) Honduras (2.1 KM) Andes Unchia Los Laureles La Florida La Esmeralda	Q. La China Q. Aguadulce Aguas claras Q. La Palma Q. El tigre
RIO SUMA PAZ	La chorrera	Hungría San Salvador Cáucaso La Cristalina	Q. Las Lajas
	Rio el pilar	Espejuelos (2.4 KM) San Antonio (3.6 KM) Cortaderal (3.9 KM) Rosario (1.5 KM) La Sierra (3.0 KM) La Honda Paramillo La vieja	Q. Órganos Q. Trapiche Q. Pte. Piedra Q. El Cura. Q. Los Salitres Q. Calderón

Fuente: ICA CRECED Provincia del sumapaz. Fusagasugá

5.5. RESULTADOS

5.5.1. Métodos de valoración

Para el proyecto se tuvo en cuenta la guía de aplicación de la valoración económica ambiental expedida por el ministerio de ambiente en la que se establecen una serie de metodologías de valoración económica ambiental que para el caso de esta investigación el servicio ambiental es el agua. Estas metodologías de valoración se pueden clasificar en dos grandes grupos 1) las basadas en preferencias reveladas, que identifican los valores a través de información de mercados relacionados indirectamente con los servicios ecosistémicos; y 2) las de preferencias declaradas, que acuden a interacciones directas con las personas para obtener el valor económico de los servicios ecosistémicos.

A continuación, se ofrece una descripción general de cada una de las metodologías identificadas para valorar el servicio ecosistémico de provisión de agua:

Ilustración 1 Métodos de valoración de SE



Fuente: Adaptado de ANLA (2015)

Los precios del mercado: Se utilizan para valorar los costos/beneficios asociados a cambios en la calidad y cantidad de bienes ambientales que se comercian en mercados funcionando perfectamente. Se utilizan generalmente con otros métodos de preferencia revelados (costo de la enfermedad, enfoque de costos de reemplazo), que asumen que el precio de mercado representa el costo de oportunidad de los recursos hídricos. Entre sus ventajas: los precios reflejan el valor económico real o costo de oportunidad para toda la sociedad de los bienes y servicios comercializados en los mercados nacionales e internacionales (pescado, leña, turba). Sus limitaciones: Es complicado deducir los precios económicos y esto puede exigir muchos datos. Según parece, es posible que los precios artificiales no sean aceptados por los decisores.

Precios hedónicos: Los métodos de precios hedónicos buscan valorar económicamente los cambios en los servicios ecosistémicos a partir de la información disponible sobre los precios en mercados asociados, bajo el supuesto que dicho precio depende de las características de los bienes y servicios. Por ejemplo el precio de una casa depende del tamaño, número de habitaciones, vecindario, distancia al centro comercial, distancia a los colegios públicos, etcétera

Costos evitados o inducidos: Los métodos de costos evitados o inducidos son aquellos métodos que buscan estimar los costos evitados por las personas gracias a un mejoramiento de la calidad ambiental o los inducidos debido a un detrimento de la misma. En general, estos métodos suelen usar modelos dosis respuesta, construidos a través de las funciones de producción, de costos de producción o de utilidad. Contiene tres principales enfoques: 1) con base en la función de producción de las empresas; 2) con base en la función de costos de producción de las empresas; y 3) con base en la función de utilidad de las familias.

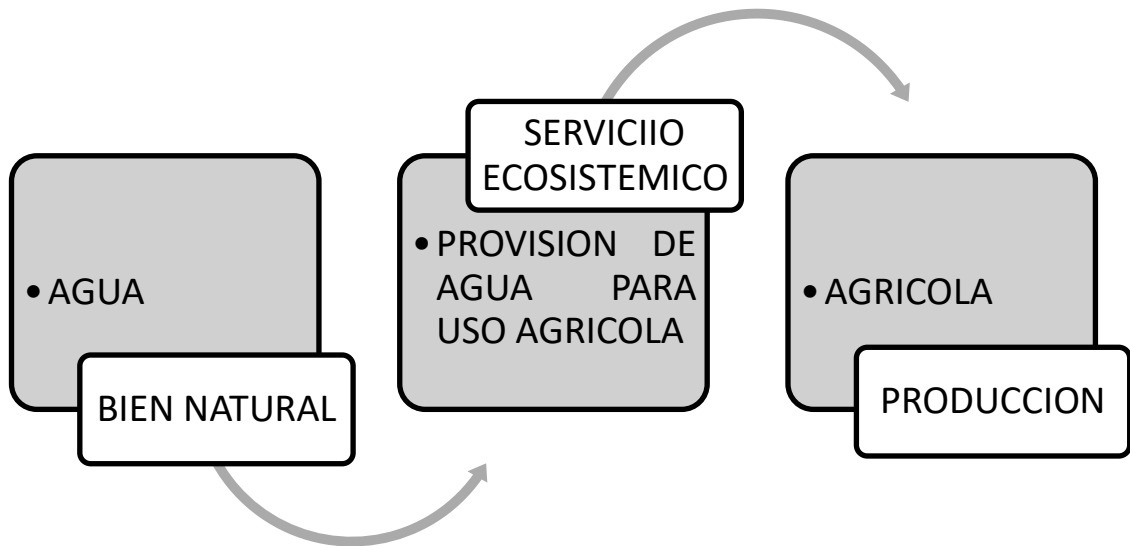
Métodos basados en gastos actuales o potenciales: A diferencia de los métodos basados en costos evitados o inducidos, los métodos basados en gastos actuales o potenciales no buscan estimar directamente los costos en que incurren las personas por un cambio en la calidad de los parámetros ambientales, sino que parten de la estimación de los gastos en que estas tendrían que incurrir para prevenir, restaurar, reemplazar o mitigar los cambios en dichos parámetros. En general, no se requiere de modelos dosis-respuesta para calcular dichos gastos.

El método de Valoración Contingente: Establece un mercado hipotético para determinar la disposición de los entrevistados a pagar. Estima directamente la medida de bienestar, aporta la medida teórica más exacta de la disposición a pagar. MVC: es el único método que puede medir los valores de opción y existencia y aportar una medida verdadera de valor económico total. No está muy claro que sea una medida de lo que la gente pagaría por la calidad ambiental, no se conocen las virtudes de los ecosistemas, se puede responder a preguntas no hechas. Pensar que es un derecho que no debe pagar, puede utilizarse como protesta o verlo igual a amenaza, no siempre se hace lo que se dice, la disponibilidad a pagar no es igual que a aceptar, la suma de las partes no es el todo ni el orden es indiferente⁷⁴

⁷⁴MINISTERIO DE AMBIENTE. Guía de aplicación de la valoración económica ambiental. (Bogotá, Colombia) 2017. 1 (12) 12-22 Citado el 02 de octubre del 2018.

5.5.2. Instrumento de valoración

Ilustración 2 Ciclo del agua



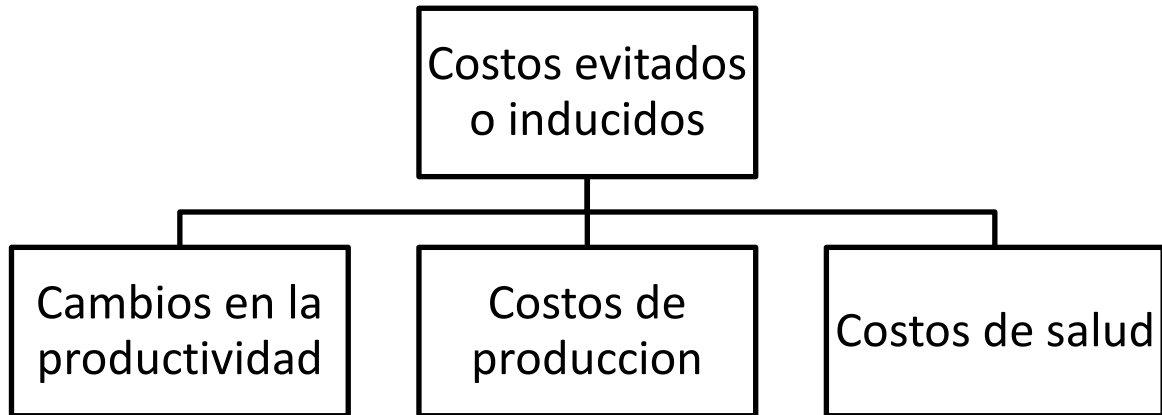
Fuente: Elaboración propia

En esta investigación se estableció que se deben hacer dos tipos de valoración para los servicios ecosistémicos de provisión de agua:

- Ecológica
- Económica

Para valorar económicamente la provisión de agua en el municipio de San Bernardo Cundinamarca tomamos la metodología de costos evitados o inducidos de los cuales se dividen en 3 sub-métodos

Ilustración 3 Sub-métodos de los costos evitados o inducidos



Fuente: elaboración propia

De estos 3 sub-métodos se tomó el método de costos de producción el cual se relaciona íntimamente con el método de cambios en la productividad, con la diferencia de que lo que se calcula no son los efectos del cambio en la calidad del parámetro ambiental sobre la productividad, sino sobre los costos de producción. El objetivo del método es estimar el cambio marginal que genera sobre los costos de producción de un bien o un servicio la variación del parámetro ambiental que se desea valorar.

Aplicación: Al igual que en el método de cambios en la productividad, se deben identificar todos los posibles factores de producción del bien o servicio cuyos costos se ven afectados por la variación del parámetro ambiental. Para esto, es importante obtener series estadísticas robustas, de manera que el modelo econométrico pueda recoger el comportamiento cronológico de la productividad y se logre estimar la función de manera confiable. Con esta información se construye el modelo econométrico de los costos de producción, a partir de la función de costo total de la empresa, la cual debe incluir todas las variables asociadas con los factores de producción (capital, trabajo y servicios ecosistémicos); para así, a través de la construcción de un modelo de valoración,

estimar el valor del servicio ecosistémico sobre los costos de producción del bien o servicio.⁷⁵

Para la aplicación de esta metodología es necesario una búsqueda exhaustiva de información sobre costes y producciones de las diferentes comarcas objeto de estudio. La hipótesis en la que se basa este método forma parte de la Teoría Neoclásica Económica, esto es, los productores maximizan sus beneficios y el valor total de la producción puede ser asignado a cada factor de producción de acuerdo a su productividad. La expresión matemática (1) recoge lo anterior:

$$y = f(Xm) + (Xh) + (Xk) + (Xw)$$

Donde Y es el producto que de los diferentes factores de producción: materiales y equipamientos (Xm), capital humano (Xh), capital propio (edificios, herramientas, vehículos...) (Xk), y agua (Xw). Si obtenemos una buena estimación de todos los precios y cantidades de cada uno de los factores, la única incógnita es la contribución del factor agua en el valor total del producto, que en si es el objetivo de la investigación: (Xw)⁷⁶.

Entonces se realizó un estudio de aforo para calcular la cantidad de agua que consume cada producción. En el caso del precio se estimara de acuerdo con la referencia de mercado que establece la asociación de usuarios del servicio de agua (ADUSAP) del municipio de San Bernardo.

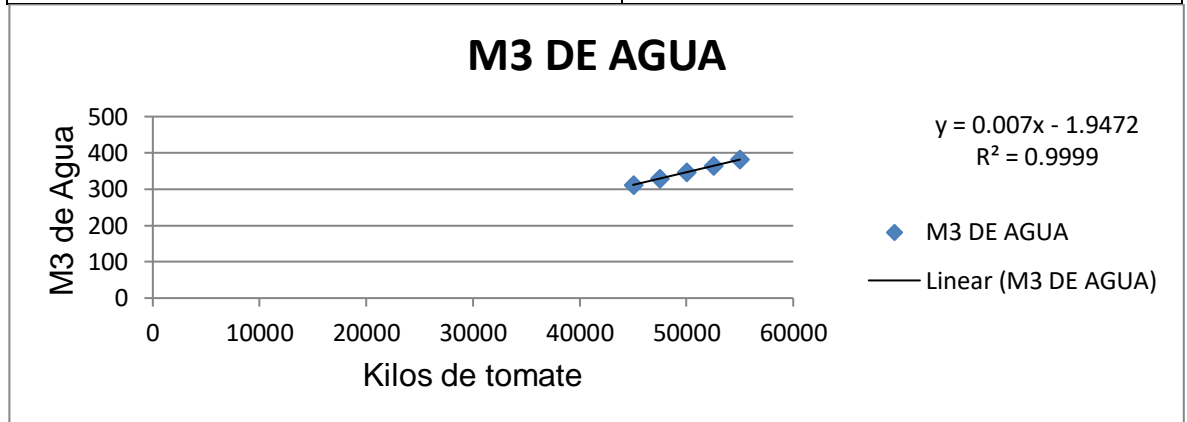
Además se hace un estudio utilizando la herramienta de tabulación de Excel (dispersión) que determinara la cantidad de agua que se necesita para producir X cantidades de más en un periodo de un año. Por consiguiente mostraremos las ilustraciones

⁷⁵ MINISTERIO DE AMBIENTE. Guía de aplicación de la valoración económica ambiental. (Bogotá, Colombia) 2017. (citado el 29 de Septiembre del 2018).

⁷⁶ PISTON, Juan. BERBEL, julio. Valoración del agua de riego en la cuenca del Guadalquivir. aplicación para el escenario. (Argentina). Congreso de la Asociación Hispano-Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales. 2015. (Citado el 29 de Septiembre del 2018) http://www.uibcongres.org/imgdb/archivo_dpo4399.pdf

Tabla 5 tomate de árbol

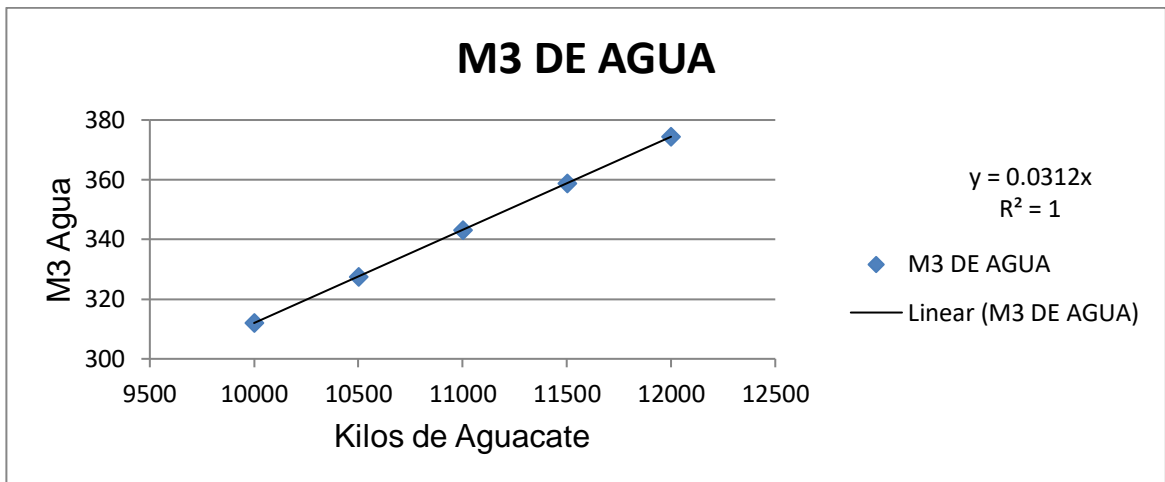
Cantidad tomate de árbol en kilos	M3 de agua utilizada
45000	312
47500	329
50000	347
52500	364
55000	382



Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Aguacate

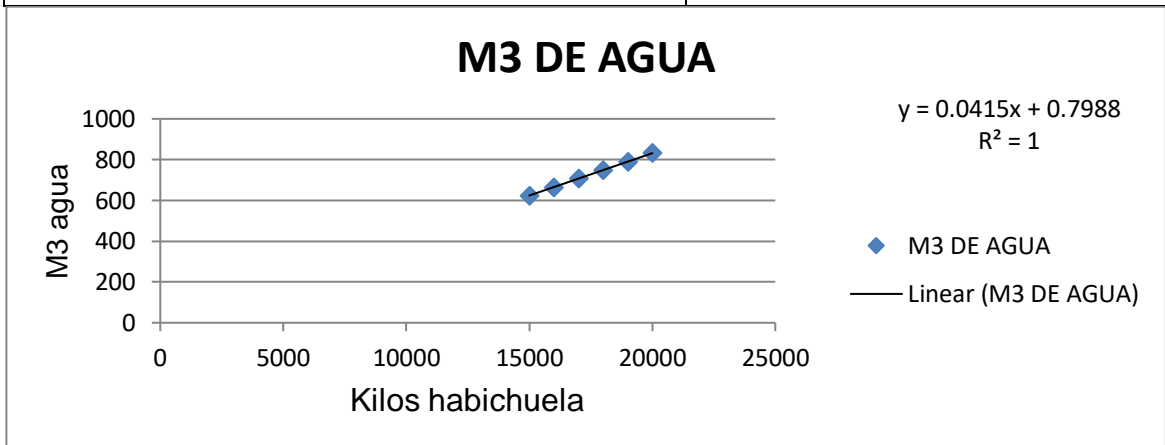
Cantidad de aguacate en kilos	M3 de agua utilizada
10000	312
10500	328
11000	343
11500	359
12000	374



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Habichuela

Cantidad habichuela en kilos	M3 de agua utilizada
15000	624
16000	666
17000	707
18000	748
19000	790
20000	832



Fuente: Elaboración Propia

Metodología para entender la función:

Teniendo en cuenta las tablas y/o gráficos 6, 7 y 8 se deduce que si se desea producir más kilos de habichuela, tomate o aguacate, necesito más metros cúbicos de agua, debido a que se necesitaría sembrar más plantas, lo que conlleva a más puntos de riego. Este argumento se puede ver soportado por las pendientes positivas del gráfico de dispersión en la que para los 3 productos vienen siendo casi los mismos.

Por otro lado, tenemos el margen de correlación R^2 , este indicador establece que si R^2 es superior a 0,5 significa que si hay una relación, y cuando está por debajo de 0,5 no existe relación alguna, un ejemplo es como decir la relación que existe entre tomar tinto y pasar la materia, tal vez eso nos da 0,2 por lo tanto no hay relación, una no tiene que ver con la otra.

En el caso de la investigación R^2 en todos los casos nos da $R^2 = 1$ lo que afirma que existe una relación entre producir tomate, habichuela o aguacate con la cantidad de agua necesaria, porque obviamente sin agua, es casi imposible que dé frutos.

5.5.3. Aplicación y análisis de los resultados

5.5.3.1 Valoración ecológica

Tabla 8 Rio negro

Parámetros	Unidad de medida	Rio negro			
		Rio negro	Q Aguas claras	Q La china	Q Agua dulce
PH	unidades	7,5	7,23	7,45	7,34
Temperatura	°c	19,4	18	16,4	20
Conductividad	µs/cm	45,3	70,8	99,8	87,5
Color	U pt-co	57,3	27	36,5	33,5
Aluminio	mg/l	0,079	0,067	0,054	0,076
Fosfatos	mg/l	0,79	0,34	0,45	0,48
Nitratos	mg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nitritos	mg/l	0,06	0,02	0,02	0,02
Dureza total	mg CaC03/L	32	36	41	28
Turbiedad	NTU	50	25	34	28

Fuente: adoptado de ADUSAP (2017)

Tabla 9 Rio el Pilar

Parámetros	Unidad de medida	Rio el pilar			
		Rio el pilar	Q Pte. Piedra	Q Trapiche	Q El cura
PH	unidades	5,9	5,8	5,3	5,9
Temperatura	°c	15	15	14,5	13,6
Conductividad	µs/cm	36	56,4	78,4	43,2
Color	U pt-co	65,3	76,6	45,3	41,2
Aluminio	mg/l	0,065	0,043	0,039	0,086
Fosfatos	mg/l	0,63	0,43	0,54	0,48
Nitratos	mg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nitritos	mg/l	0,06	0,03	0,04	0,02
Dureza total	mg CaC03/L	36	42	29	48
Turbiedad	NTU	60,6	55,7	67,5	45,8

Fuente: Adoptado de ADUSAP 2017

Los parámetros fisicoquímicos y organolépticos de 2 de las 3 Ríos de muestreo, se encuentran dentro de los rangos establecidos por la normatividad colombiana

El pH se encuentra legislada para preservación de flora y fauna y para riego, con valores admisibles entre 4.5 y 9.0 unidades, por lo cual los valores obtenidos en los cuerpos de agua de estudio se encuentran dentro del rango normal. En adición, la dureza se encuentra dentro de los rangos establecidos para buena calidad, en todos los afluentes, con valores muy por debajo de los 150 mg CaCO₃/L. establecidos por la norma. (Decreto 1594/84) en términos generales todos los indicadores se encuentran dentro de un rango normal.

El presente estudio solo mide 4 de los 23 parámetros que se deben tener en cuenta en los criterios de calidad para destinación del recurso para consumo humano y doméstico cuya potabilización solo requiere de tratamiento convencional según el decreto 1594/84 como son: pH, Color, Nitritos, Nitratos.

5.5.3.2. Valoración económica

Para la valoración económica se tomaron 3 cultivos (Tomate de árbol, aguacate, habichuela) los cuales se encuentran cerca de la muestra establecida y se abastecen del agua que fluye por los ríos y/o quebradas de este municipio. Por otro lado, se debe tener en cuenta que esta valoración es para una hectárea de tierra y así mismo el periodo de producción es de 1 año. Además se estima que la producción es la siguiente teniendo en cuenta el análisis de dispersión (ver tablas 6, 7, 8)

Tabla 10 Cantidad a producir

Producto	Cantidad (kilos)
Tomate de árbol	45000
Aguacate	10000
Habichuela	15000

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta la producción estimada se pasa a determinar los costos incurridos para producir dichas cantidades

Tabla 11 Costos de producción

Costos de producción (ha*año)				
Producto	Preparación del terreno	fertilizantes	Plantas/semilla	Agroquímicos
Tomate Árbol	\$ 300.000	\$ 10.000.000	\$ 720.000	\$ 20.000.000
Aguacate	\$ 300.000	\$ 7.500.000	\$ 600.000	\$ 4.500.000
Habichuela	\$ 600.000	\$ 6.000.000	\$ 70.000	\$ 18.000.000

Costos de Producción (ha*año)			
Mano de obra	Infraestructura de riego	Maquinaria	Costo total
\$ 4.500.000	\$ 300.000	\$ 2.000.000	\$ 37.820.000
\$ 3.000.000	\$ 300.000	\$ 2.000.000	\$ 18.200.000
\$ 5.400.000	\$ 400.000	\$ 2.000.000	\$ 32.470.000

Fuente: Elaboración propia

Se despejaron las variables (Xm) materiales y suministros, (Xh) capital humano, (Xk) capital propio. De acuerdo con datos suministrados por personas secundarias a la investigación y que son expertas en el manejo de lo que tienen que ver con el costo mano de obra, la cantidad, y variedad de materiales y agroquímicos al igual que las herramientas junto con la maquinaria utilizada.

Arrojando como resultado que los costos de producción del tomate de árbol son mayores, dado que los costos de sus agroquímicos y fertilizantes son muy altos. ¿Por qué son más costosos? Dado que, se necesita de una gran cantidad de elementos que ayuden al suelo a contrarrestar las prácticas repetitivas de producción.

Estudio de aforo

En segundo lugar se hace un estudio de aforo para despejar la variable (X_w) valor del agua, en la que se calcula la cantidad y precio de cada metro cubico utilizado para el riego de cultivos. Existe ocasiones en la que los cultivos necesitan más o menos cantidades de agua debido a la cantidad que se quiera producir o por la falta de la lluvia, Por este motivo, los datos que se tomaron corresponden a un promedio durante un periodo de tiempo, que para este caso es un año. El precio del agua se estimara de acuerdo con la referencia de mercado que establece la asociación de usuarios del servicio de agua (ADUSAP) del municipio de San Bernardo. (\$770 x M3)

Tabla 12 Estudio de aforo (Valor del agua)

Costo del agua (ha*año)							
	Hora x semana	Horas x año	Cant de agua x hora	Medida	Total m3 x año	Costo m3	Costo Total
Habichuela	12	624	1	m3	624	\$770	\$ 480.480
Tomate	6	312	1	m3	312	\$770	\$ 240.240
Aguacate	6	312	1	m3	312	\$770	\$ 240.240

Fuente: Elaboración Propia

El valor económico del agua para la habichuela es más alto ya que se suele sembrar en terrenos muy secos y gredosos. Por consiguiente, necesita de más horas por semana de riego, aumentando así los costos totales por hectáreas sembradas. En el caso del tomate de árbol y el aguacate, son frutales que necesitan del agua pero no en grandes proporciones y por lo común son más resistentes a las afectaciones del clima.

Ganancias

En última instancia se comparan los costos vs los ingresos de ventas de los 3 cultivos (tomate de árbol, habichuela, aguacate) en primer lugar tomando como referencia los costos estimados por los campesinos (sin el valor económico del agua) y en segundo lugar los costos estimados por los investigadores (incluyendo el valor económico del agua) para dar un análisis comparativo de lo que se está subestimando. El precio de venta de cada producto se determinó realizando un promedio estimado por los agricultores del año 2017.

Tabla 13 Ganancias estimadas por los Agricultores

Concepto	Habichuela	Aguacate	Tomate de árbol
Producción * ha (kilos)	15.000	10.000	45.000
Precio de venta x kilo	\$ 3.000	\$ 3.500	\$ 1.200
Ingresos por ventas	\$ 45.000.000	\$ 35.000.000	\$ 54.000.000
Costos totales	\$ 32.470.000	\$ 18.200.000	\$ 37.820.000
Ganancias Est. X agri.	\$ 12.530.000	\$ 16.800.000	\$ 16.180.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Ganancias estimadas en la investigación

Concepto	Habichuela	Aguacate	Tomate de árbol
Producción * ha (kilos)	15.000	10.000	45.000
Precio de venta x kilo	\$ 3.000	\$ 3.500	\$ 1.200
Ingresos por ventas	\$ 45.000.000	\$ 35.000.000	\$ 54.000.000
Costos totales	\$ 32.470.000	\$ 18.200.000	\$ 37.820.000
Ganancias Est. X agri.	\$ 12.530.000	\$ 16.800.000	\$ 16.180.000
Agua usada (m3 ha-1)	624	312	312
(\$M3)	\$ 480.480	\$ 240.240	\$ 240.240
Ganacias reales	\$ 12.049.520	\$ 16.559.760	\$ 15.939.760

Fuente: Elaboración Propia

Se analiza que el aguacate genera más ganancias respecto a los demás cultivos, bien puede ser porque sus costos de producción son menores además son cultivos tecnificados con buenas prácticas de producción lo que supone un buen precio. Respecto al uso del agua, si bien es un valor muy pequeño en comparación con los demás costos, para la provisión del agua es muy significativo porque si lo tuvieran presente todos los agricultores de la región que se abastecen de estos ríos, puede que no sea todo el valor estimado pero una pequeña parte podría marcar la diferencia en cuanto a la conservación, agotamiento y contaminación de estos afluentes, lo que conduciría a una provisión del agua durante años, que podrían beneficiar a generaciones futuras

6. DISCUSIÓN

6.1. Conclusiones

Las metodologías que se utilizan para valorar servicios ecosistémicos de provisión especialmente el agua pueden ser un aporte importante para las organizaciones gubernamentales encargadas del desarrollo de instrumentos económicos, facilitando el desarrollo de políticas enfocadas en maximizar la productividad del agua en los cultivos agrícolas del país.

La valoración económica resulta particularmente importante, porque permite ver una cara poco conocida en sistemas de producción y constituye un indicador determinante para analizar los efectos que tiene la relación producción/consumo de bienes y servicios ecosistémicos que proveen los ecosistemas en las cuencas Rio Negro y el Pilar, junto con sus micro-cuencas.

Estimar el valor económico del agua podría marcar la diferencia en cuanto a la conservación, agotamiento y contaminación de estos afluentes, lo que nos conduciría a una correcta provisión del servicio ecosistémico agua.

La composición del terreno, las prácticas agrícolas y el tipo de cultivo hace que sean necesarias más o menos cantidades de agua para su producción

6.2. Recomendaciones

Implementar una tarifa económicamente sostenible para el agua de riego en la que se considere el valor del recurso como tal y no sólo el costo de proveer el servicio.

Guiar a los diferentes usuarios en el proceso de implementación de un sistema de pago por servicios ecosistémicos para que el proceso de transición hacia un valor del agua y que introduzca todos los costos económicos, ambientales y sociales. Esto significaría una mayor transparencia en la gestión hídrica, participación de los usuarios y valoración del agua.

Incentivar la producción agropecuaria sostenible y limpia, este proceso se debe dar para reducir los impactos ambientales y seguir la tendencia de los mercados internacionales y así potenciar la competitividad del sector agrario.

Promover campañas de sensibilización y asistencia técnica a los agricultores del Municipio de San Bernardo en temas como pago por servicios ecosistémicos, cambio climático, buenas prácticas y provisión del agua.

Incorporar en futuras investigaciones el cálculo de costos sociales y demás costos ambientales que no se manejaron en esta investigación. Del mismo modo, calcular el valor económico del agua para las demás actividades del sector primario, como minería, ganadería, pesca, etc.

7. BIBLIOGRAFIA

LARA, Antonio. LITTLE Christian. Restauración ecológica para aumentar la provisión de agua como un servicio ecosistémico en cuencas forestales del centro-sur de Chile (online). (Valdivia, Chile). Ene. 2010 (citada 16 Ago, 2018).Internet: (https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071792002010000300001&script=sci_arttext&tlng=pt)

¹ KANDUS, Patricia. MORANDEIRA, Natalia. SCHIVO Facundo. Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná (online).-1ª edi. (Buenos Aires, Argentina). Oct. 2010 (citada 16 Ago, 2018)
Internet: (http://www.produccion-animal.com.ar/regiones_ganaderas/27-Ecosist_del_Delta-2010.pdf)

¹ CASTRO, Jose Esteban. Agua y Gobernabilidad (ONLINE). –1ª edi. (Caracas, Venezuela). Feb. 2008. (citada 16 Ago, 2018)
Internet: (http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-25082005000200002)

¹ MADRIGAL Ballesteros, R. ALPIZAR Rodríguez, F. Diseño y gestión adaptativa de un programa de pagos por servicios ecosistémicos en Copán Ruinas, Honduras. -1ª edi. (Copán Ruinas, Honduras). Mar 2008. (Citado 16 Ago 2018)
Internet: (http://www.inia.es/gcontrec/pub/079-090-diseno_1208252178171.pdf)

¹ OYARZUN, Carlos E. NAHUELHUAL, Laura. NUÑEZ, Daisy. Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. -1ª edi. (Santiago, Chile) Revista Ambiente y desarrollo de CIPMA. (ABR 2008). (Citado 16 de Ago del 2018)
Internet:(http://www.uvm.edu/~jfarley/UFSC/literatura/literatura%20em%20portugues/sa_bosque_producao_agua_valoracao_econ_chile.pdf)

¹ CORREDOR, Emma Sofía. FONSECA, Jorge Armando. PAEZ, Edwin Manuel. Artículo Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano. -3ª edi. (Tunja, Boyacá) Revista de Investigación Agraria y Ambiental. Junio 2012. (Citado 16 Ago 2018)

Internet:

(<http://hemeroteca.unad.edu.co/entrenamiento/index.php/riaa/article/view/936/934>)

¹ MACHICADO, Carlos Gustavo; MURIEL H., Beatriz; JEMIO M., Luis Carlos. Aporte de los servicios ecosistémicos silvícolas a la economía Boliviana. (La Paz, Bolivia) Nov 2010. . (Citado 16 Ago 2018)

Internet: (<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/45688/1/642202869.pdf>)

¹ BALVANERA, Patricia. COTLER Helena. Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. -1ª edi. (Ciudad de México, México) Dic 2008. (Citado 16 Ago 2018)

Internet: (<http://www.redalyc.org/html/539/53908502/>)

¹ LATERRA, Pedro. ORUE, Eugenia. ZELAYA, Daniela. BOOMAN Gisel. CABRIA, Fabián. Jerarquización y mapeo de pastizales según su provisión de servicios ecosistémicos. -1ª edi. (Brasilia, Brasil). 2009. (citado 16 de Ago 2018)

Internet:

(https://www.researchgate.net/profile/Valerio_Pillar/publication/233386865_Dinamica_dos_campos_no_sul_do_Brasil_durante_o_Quaternario_Tardio/links/09e415139084e01e55000000/Dinamica-dos-campos-no-sul-do-Brasil-durante-o-Quaternario-Tardio.pdf#page=130)

¹ SIMULA, Markku. MANSUR, Eduardo. Biodiversidad, umbrales ecosistémicos, resiliencia y degradación forestal. -1ª edi. (Yokohama, Japón) Feb 2011. (Citado 16 Ago 2018) Internet: (<http://www.redalyc.org/html/539/53908502/>)

¹ BELTRAN, Luis F. Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S.: Una valoración contingente del uso de agua municipal. (Guadalajara, México) Jun 2010. (Citado 16 Ago 2018)

Internet: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73722010000100005&script=sci_arttext

¹ GOMEZ, Erick. Pagos por Servicios Ambientales y Desarrollo Económico: perspectivas y retos investigación. -3ª edi. Revista española de estudios agrosociales y pesqueros. (Madrid, España) Ene 2011. (Citado 16 Ago 2018)

Internet: (https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Munoz-Pina/publication/260021326_Retos_de_la_Focalizacion_del_Programa_de_Pago_por_los_Servicios_Ambientales_en_Mexico/links/571aa2d908ae408367bc8f15/Retos-de-la-Focalizacion-del-Programa-de-Pago-por-los-Servicios-Ambientales-en-Mexico.pdf#page=29)

¹ SEPULVEDA, Claudia. VILLARROEL, Pablo. Servicios ecosistémicos y financiamiento de la conservación privada investigación (Valdivia, Chile) 2013 (citada el 16 Ago del 2018) Internet: (http://www.cipmachile.com/web/200.75.6.169/RAD/2006/1_sepulveda-villarroel.pdf)

¹ GARCIA, Helena. Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el Páramo de Santurbán. Centro de investigación económico y social (Cúcuta; Colombia) Feb 2013 (citada en Ago 16 del 2018)

Internet: (<http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/332>)

¹ VILLAVICENCIO, Ángeles. Propuesta metodológica para un sistema de pago por servicios ambientales. (México) Ago 2012 (citado el 16 de Ago del año 2018) Internet: (<http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/790/891>)

¹ BALVANERA, Patricia. COTLER, Helena. Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones (Morelia, México) 2009. (citado el 16 de Ago del año 2018) Internet: (<file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-LosServiciosEcosistemicosYLaTomaDeDecisiones-2873779.pdf>)

¹ MORALES, María V. trabajo Valor de existencia del servicio ecosistémico hidrológico en la Reserva de la Biosfera (Baja California). -1ª edi. Dic 2012 (citado el 16 Ago del 2018) Internet: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73722013000200005&script=sci_arttext)

¹ LATERRA, Pedro. CASTELLARINI, Fabiana. ORUE, Eugenia. Protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la integración con su valor social. -4ª edi. (Citado el 16 Ago del 2018).
Internet:
(https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/libro_serv_ecosist/pdf/Capitulo_16.pdf)

¹ IMBACH, Pablo. MOLINA, Luis. LOCATELLI, Bruno. CORRALES, Lenin. Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos hidrológicos al cambio climático en Mesoamérica (San José, Costa Rica). Ene 2008. (Citado el 16 de ago. de 18)
Internet: (https://www.researchgate.net/profile/Celia_Martinez-Alonso/publication/235345589_Adaptacion_al_cambio_climatico_y_servicios_ecosistemicos_en_America_Latina/links/00b7d5140640d3fe2a000000.pdf#page=33)

¹ LEON, Josué. El pago por el servicio ambiental hídrico en la cuenca del río Copán, Honduras (Copan. Honduras) Feb 2012 (citado el 16 de ago. de 18) Internet: (<http://www.sidalc.net/REPDOC/A2983E/A2983E12.PDF>)

¹ MALDONADO, Jorge. MORENO, Rocío. Valoración económica del subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia. (Bogotá, Colombia) (Universidad de los Andes) 2013 (Citado el 16 de Ago del 2018) Internet: (<http://bdigital.unal.edu.co/39529/1/1020403076.2014.pdf>)

¹ VASQUEZ, ALEXIS. Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades. La revista de geografía norte grande. MAY 2016. (Citado el 17 AGO 2018). Internet: (https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34022016000100005&script=sci_arttext)

¹ GRILLI, Gianluca. (La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales. (Bolzano Italia) OCT 2015. (Citado el 17 AGO del 2018) Internet: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002016000100005&script=sci_arttext)

¹ PIÑEIRO, G; PINTO, P; ARANA, S; SAWCHIK, J; DÍAZ, J; GUTIÉRREZ F. Y ZARZA, R. integración ecológica con la producción agrícola. (Estanzuela, Uruguay) 2014. (Citado el 17 de Ago de 2018). Internet: (https://scholar.google.es/scholar?q=provision+de+servicios+ecosistemicos&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2013&as_yhi=2018)

¹ QUINTERO, Marcela. PAREJA Piedad. Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hidrológicos en Perú. (Lima, Perú) Dic 2015 (citado el 17

de agosto de 2018) Internet:
([https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/70062/CUELLOS_BOTELLA_P
ERU_2015_rev2.pdf?sequence=3](https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/70062/CUELLOS_BOTELLA_P
ERU_2015_rev2.pdf?sequence=3))

¹ GUTIERREZ, P. SUAREZ, M. VIDAL, M. Evaluación de los servicios ecosistémicos de un socio-ecosistema singular a través de la historia. (Artículo publicado en Open Access bajo los términos de Creative Commons attribution Non Comercial License), (Murcia, España) Dic 2015. (Citado el 17 de ago. de 18)
Internet: (<file:///C:/Users/User/Downloads/1102-3654-1-PB.pdf>)

¹ ESSE Carlos, VALDIVIA Paulo Modelo de análisis espacial multi-criterio (AEMC) para el mapeo de servicios ecosistémicos en cuencas forestales del sur de Chile (Temuco, Chile) Ago 2014 (Citado el 17 de ago. de 18) Internet:
(https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002014000300004&script=sci_arttext)

¹ GASPARI, Fernanda J. DÍAZ GÓMEZ Romina. DELGADO, María Isabel. Evaluación del Servicio Ambiental de provisión hídrica en cuencas hidrográficas del sudeste bonaerense. Argentina. (La Plata, Argentina). Sep 2015. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet:
http://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/13036/CONICET_Digital_Nro.16245.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

¹ MEDINA, R. DOMÍNGUEZ, O. & MEDINA, Rosa. Fundamentos jurídico-metodológicos para un sistema de pagos por servicios ecosistémicos en bosques del Ecuador. Revista científica Agro-ecosistemas (Ecuador). Jun 2017. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet:
(<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/106/142>)

¹ REY, Jose. BARRAL, Paula. MELI, Paula. Lecciones de cuatro meta análisis globales sobre la restauración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Ecol. Austral vol.27 no.1 sup. (Córdoba, argentina) abr. 2017. (Citado el 17 de ago. de 18). Internet: (http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1667-782X2017000200009&script=sci_arttext&lng=en)

¹ ZAMORA, Lucia. MONTTI Lía. GRAU, Ricardo. PAOLINI, Leonardo. Efectos de la invasión del ligustro, en la dinámica hídrica de las Yungas del noroeste Argentino. (Tucumán, Argentina). Jun 2014. (Citado el 17 de ago. de 18). Internet: (https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071792002014000200007&script=sci_arttext)

¹ RUIZ, Cesar. BELLO, Laura. ¿El valor de algunos servicios ecosistémicos de los Andes colombianos? Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe. (Bogotá, Colombia). May 2014. (Citado el 17 de ago. de 18). Internet: (<http://www.redalyc.org/html/499/49931030011/>)

¹ RUIZ AGUEDELO. Metodologías para mecanismos de conservación en comunidades rurales de Colombia, a través de esquemas de pago por servicios ecosistémicos. (Bogotá, Colombia). Ene 2016. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: (<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/2106/1637>)

¹ VIDAL Lorena, DELGADO Juliana, ANDRADE Julián. Factores de la vulnerabilidad de los humedales alto-andinos de Colombia al cambio climático global. (Bogota, Colombia) Dic 2013. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: ([file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-FactoresDeLaVulnerabilidadDeLosHumedalesAltoandino-4410560%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-FactoresDeLaVulnerabilidadDeLosHumedalesAltoandino-4410560%20(1).pdf))

¹ LA ROCA FRANCESC, La incorporación de los servicios ecosistémicos a la gestión del agua. (Lisboa-Portugal). 2017. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: (<http://revistas.lis.ulusiada.pt/index.php/8cigpa/article/view/321/300>)

¹ GOMEZ, Rosario. FLORES, francisco. Agricultura y servicios ecosistémicos. (Lima, Perú) Dic 2015. (citado el 17 de ago. de 18). Internet: ((http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S0252-18652015000200001&script=sci_arttext)

¹ ROMERO Fabián, COZANO Miguel, GANGAS Rodrigo. Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile. (Santiago de Chile). 2014. (citada el 17 de ago. de 18).Internet: (https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071792002014000100001&script=sci_arttext&tlng=pt)

¹ ANDERSON, Elizabeth P. Desarrollo Hidroeléctrico y Servicios Ecosistémicos en Centroamérica. (Publicado por el Banco interamericano de desarrollo.) . Mar 2013. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet: https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5824/SR2012_ANDERSON_FINAL_ESP.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

¹ FONSECA, Jorge. JARMA, Alfredo. CLEVES, José. la eco agricultura y la agroecología como estrategia tecnológica que potencia los servicios ecosistémicos. (COLOMBIA). Mar 2014. (Citado el 17 de ago. de 18). Internet: (<http://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/123456789/397/739-1337-1-PB.pdf?sequence=1>)

¹ ROJAS, Johnny. El pago por servicios ambientales como alternativa para el uso sostenible de los servicios eco-sistémicos de los páramos.(Valle, Colombia) Abr 2014. (Citado el 17 de ago. de 18). Internet: (<http://nexus.univalle.edu.co/index.php/ays/article/view/4339/6559>)

¹ CASTILLO, Alicia. GODINEZ, Carmen, SCHROEDER, Natalia. GALICIA, Claudia. PAJUDAS, Anna. Y HERNANDEZ, Lucia. El bosque tropical seco en riesgo: Conflictos entre uso agropecuario, desarrollo turístico y provisión de servicios ecosistémicos. (Caracas, Venezuela) Feb 2009 (Citado el 18 de ago. de 18). Internet: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442009001200004

¹ OYARZUN, Carlos E. NAHUELHUAL, Laura. NUÑEZ, Daisy. Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. -1ª ed. (Santiago, Chile) Revista Ambiente y desarrollo de CIPMA. (ABR 2008). (Citado 16 de Ago del 2018)
Internet:(http://www.uvm.edu/~jfarley/UFSC/literatura/literatura%20em%20portugues/sa_bosque_producao_agua_valoracao_econ_chile.pdf)

¹ BALVANERA, Patricia. Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. (Ciudad de México, México). Feb 2012. (Citado el 18 de ago. de 18). Internet: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/33>

¹ GUTIERREZ, P. SUAREZ, M. VIDAL, M. Evaluación de los servicios ecosistémicos de un socio-ecosistema singular a través de la historia. (Artículo publicado en Open Access bajo los términos de Creative Commons attribution Non Comercial License), (Murcia, España) Dic 2015. (Citado el 18 de ago. de 18)
Internet: (<file:///C:/Users/User/Downloads/1102-3654-1-PB.pdf>)

¹ GASPARI, Fernanda J. DÍAZ GÓMEZ Romina. DELGADO, María Isabel. Evaluación del Servicio Ambiental de provisión hídrica en cuencas hidrográficas del sudeste bonaerense. Argentina. (La Plata, Argentina). Sep 2015. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet: http://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/13036/CONICET_Digital_Nro.16245.pdf?sequence=1&isAllowed=y

¹ GORRON, Lady. CASTAÑEDA, Camilo. Problemática ambiental y estructural por la construcción de viviendas en humedales. (Bogotá, Colombia). Sep 2014. (Citado el 18 de ago. de 18) Internet: <https://proyectourbanizacionenhumedales.wordpress.com/informacion-creadores-del-proyecto/>

¹ POLANIA, Carolina. PLA, Laura. CASANOVES, Fernando. Diversidad funcional y servicios ecosistémicos. (Turrialba, Costa Rica) 2011. (Citado el 18 de ago. de 18). Internet: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43098192/Valoracin_y_analisis_de_la_diversidad_fun20160226-4294-kuxdvu.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1534611478&Signature=HoXgm7yOqb1gs50L94tzbTCkvGo%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DValoracion_y_analisis_de_la_diversidad_f.pdf

¹ LARA, Antonio. LITTLE Christian. Restauración ecológica para aumentar la provisión de agua como un servicio ecosistémico en cuencas forestales del centro-sur de Chile (online). (Valdivia, Chile). Ene. 2010 (citada 16 Ago, 2018). Internet: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002010000300001&script=sci_arttext&tlng=pt

¹ BALVANERA, Patricia. COTLER, Helena. Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. (Morelia, México) 2009. (Citado el 18 de ago. de 18). Internet: <http://www.redalyc.org/html/539/53908502/>

¹ CISNEROS, Jackeline. ALPIZAR Francisco. MADRIGAL, Roger. Valoración económica de los beneficios de protección del recurso hídrico bajo un esquema de pago por servicios ecosistémicos. (Copám Ruinas, Honduras). 2018. (citado el 18

de ago. de 18) Internet: <http://bco.catie.ac.cr/portal-revistas/index.php/RRNA/article/view/203>

¹ ESSE, Carlos. VALDIVIA, Paulo. Modelo de análisis espacial multi-criterio para el mapeo de servicios ecosistémicos en cuencas forestales. (Temuco, Chile). 2014. (Citado el 18 de ago. de 18). Internet: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002014000300004&script=sci_arttext

¹ GARCIA, Helena. Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el Páramo de Santurbán. (Bogotá, Colombia) Feb 2012. (Citado el 18 de ago. de 18). Internet: <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/332>

¹ MEDINA, R. DOMÍNGUEZ, O. & MEDINA, Rosa. Fundamentos jurídico-metodológicos para un sistema de pagos por servicios ecosistémicos en bosques del Ecuador. Revista científica Agro-ecosistemas (Ecuador). Jun 2017. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet: <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/106/142>

¹ LA ROCA FRANCESC, La incorporación de los servicios ecosistémicos a la gestión del agua. (Lisboa-Portugal). 2017. (citado el 17 de ago. de 18) Internet: <http://revistas.lis.ulusiada.pt/index.php/8cigpa/article/view/321/300>

¹ GOMEZ, Rosario. JULIEN, Jacques. KAMICHE, JOANNA. Valoración económica (Lima, Perú) Dic 2013 (citada el 18 de ago. de 18). Internet: <http://cies.org.pe/sites/default/files/files/articulos/economiaysociedad/05-ciup.pdf>

¹ RUIZ, Cesar. Metodologías para mecanismos de conservación en comunidades rurales de Colombia, a través de esquemas de pago por servicios ecosistémicos.

(Bogotá, Colombia). Ene 2016. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet: (<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/2106/1637>)

¹ FONSECA, Jorge. JARMA, Alfredo. CLEVES, José. La eco-agricultura y la agroecología como estrategia tecnológica que potencia los servicios ecosistémicos. (COLOMBIA). Mar 2014. (Citado el 17 de ago. de 18). Internet: (<http://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/123456789/397/739-1337-1-PB.pdf?sequence=1>)

¹ GASPARI, Fernanda J. DÍAZ GÓMEZ Romina. DELGADO, María Isabel. Evaluación del Servicio Ambiental de provisión hídrica en cuencas hidrográficas del sudeste bonaerense. Argentina. (La Plata, Argentina). Sep 2015. (Citado el 17 de ago. de 18) Internet: http://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/13036/CONICET_Digital_Nro.16245.pdf?sequence=1&isAllowed=y

¹ VERON, Santiago, JOBBAGY, Esteban. Complejidad de los servicios ecosistémicos y Estrategias para abordarla. (Citada el 18 de ago. de 18) Internet: https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/libro_serv_ecosist/pdf/Capitulo_29.pdf

¹ ROJAS, Cesar. BOCANEGRA, José. MARIÑO, Juana. Biodiversidad y servicios ecosistémicos en la gestión del suelo-subsuelo (online). Revista Opera. (Bogotá, Colombia)- Jun 2014 (citado el 18 de ago. de 18) Internet: <http://www.redalyc.org/pdf/675/67540024002.pdf>

¹ CREAM el blog. ¿Qué son los servicios ecosistémicos? (online). Feb 2016. (Citado el 19 de ago. de 18). Internet: <http://blog.creaf.cat/es/conocimiento/que-son-los-servicios-ecosistemicos/>

¹ CORREDOR, Emma. FONSECA, Jorge. Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano. (Tunja, Boyacá) 2012. (Citado el 19 de ago. de 18) Internet: <http://hemeroteca.unad.edu.co/entrenamiento/index.php/riaa/article/view/936/934>

¹ PORTAL EDUCATIVO. ¿Qué es un ecosistema? (online) Ago 2011. (Citado el 19 de ago. de 18). Internet: <https://www.portaleducativo.net/quinto-basico/107/que-es-un-ecosistema>

¹ SECRETARIA DE CULTURA, RECREACION Y DEPORTE. La contaminación ambiental. (Bogotá, Colombia). 2018. (citado el 19 de ago. de 18) Internet: <https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/biodiverciudad/la-contaminacion-ambiental>

¹ MINISTERIO DE AMBIENTE. Guía de aplicación de la valoración económica ambiental. (Bogotá, Colombia) 2017. (citado el 29 de Septiembre del 2018).

¹ PISTON, Juan. BERBEL, julio. Valoración del agua de riego en la cuenca del Guadalquivir. aplicación para el escenario. (Argentina). Congreso de la Asociación Hispano-Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales. 2015. (Citado